

Untersuchungen zum Verhalten, zur Haltung und zu den Körpermaßen von Ebern

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

STEFAN ROHRMANN



VVB LAUFERSWEILER VERLAG
édition scientifique

ISBN 3-89687-387-2

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2004

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Author or the Publishers.

1st Edition 2004

© 2004 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, WETTENBERG
Printed in Germany



VVB LAUFERSWEILER VERLAG
édition scientifique

GLEIBERGER WEG 4, D-35435 WETTENBERG
Tel: 06406-4413 Fax: 06406-72757
Email: VVB-IPS@T-ONLINE.DE

www.doktorverlag.de

Aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Betreuer: Prof. Dr. St. Hoy

**Untersuchungen zum Verhalten, zur Haltung
und zu den Körpermaßen von Ebern**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Eingereicht von
Stefan Rohrmann
Tierarzt aus Eslohe

Gießen 2004

Mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Dr. h.c. B. Hoffmann

Gutachter: Prof. Dr. St. Hoy
Prof. Dr. H. Würbel

Tag der Disputation: 01.07.2004

Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
Verzeichnis der Abkürzungen	V
Verzeichnis der Abbildungen	VII
Verzeichnis der Tabellen	XI
1. Einleitung und Zielstellung	1
2. Literatur	3
2.1. Entwicklung der Schweinezucht in Deutschland	3
2.1.1. Betriebsgrößen	3
2.1.2. Bedeutung der Künstlichen Besamung	3
2.1.3. Rolle des Ebers im landwirtschaftlichen Betrieb	4
2.2. Verhalten von (adulten) Schweinen	5
2.2.1. Verhalten der Wildschweine (Überblick)	5
2.2.2. Verhalten der Hausschweine unter semi-natürlichen Bedingungen	7
2.2.3. Ausgewählte Verhaltensmerkmale von Hausschweinen bei Stallhaltung unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens von Sauen	8
2.2.3.1. Ruhe-/Aktivverhalten	8
2.2.3.2. Nahrungsaufnahmeverhalten	11
2.2.3.3. Beschäftigung mit Stroh	12
2.2.4. Verhalten von Ebern	13
2.2.4.1. Ruhe-/Aktivverhalten, Nahrungsaufnahmeverhalten und Beschäftigung mit Stroh	13
2.2.4.2. Agonistisches Verhalten	13
2.2.4.3. Sexualverhalten	14
2.2.5. Verhaltensstörungen	15
2.3. Gesetzliche Anforderungen an die Eberhaltung	16
2.3.1. Situation in Deutschland	16
2.3.2. Situation im europäischen Ausland	17
2.3.3. Ausblick	17

Inhaltsverzeichnis

2.4.	Haltung von Ebern	18
2.4.1.	Einzelhaltung contra Gruppenhaltung.....	18
2.4.2.	Situation in Deutschland	19
2.4.3.	Internationaler Vergleich	20
2.4.4.	Platzbedarf von Ebern	20
2.5.	Körpermaße	22
2.5.1.	Körpermaße und Messtechniken	22
2.5.2.	Körpermaße bei Ebern	23
2.6.	Verschmutzung der Tiere und der Buchten.....	25
2.6.1.	Ergebnisse von Sauberkeitsbonituren bei Schweinen.....	25
3.	Tiere, Material und Methoden	26
3.1.	Haltungsbedingungen der untersuchten Tiere.....	26
3.1.1.	Besamungsstationen	26
3.1.2.	Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof	27
3.2.	Ethologische Untersuchungen.....	27
3.2.1.	Verwendete Technik	28
3.2.2.	Untersuchungen von Ebern in Besamungsstationen	29
3.2.2.1.	Auswahl der Tiere und Versuchsdesign.....	29
3.2.2.2.	Zeitplan für die Videoaufzeichnungen.....	30
3.2.2.3.	Vorgehensweise	30
3.2.3.	Studie zur variablen Eberbucht	32
3.2.3.1.	Auswahl der Tiere und Zeitplan.....	32
3.2.3.2.	Vorgehensweise	33
3.3.	Erfassung von Körpermaßen bei Ebern	36
3.4.	Durchführung von Sauberkeitsbonituren	38
3.4.1.	Bewertung der Sauberkeit von Ebern.....	38
3.4.2.	Bewertung der Sauberkeit von Eberbuchten.....	39

3.5.	Fragebogenaktion in deutschen Schweine-Besamungsstationen	40
3.6.	Statistische Bearbeitung der Daten	40
4.	Ergebnisse	42
4.1.	Ethologische Untersuchungen.....	42
4.1.1.	Verhalten von Ebern in Besamungsstationen.....	42
4.1.1.1.	Anwendung des statistischen Modells	44
4.1.1.2.	Einfluss der Besamungsstation.....	45
4.1.1.3.	Einfluss der Jahreszeit.....	53
4.1.1.4.	Interaktion Besamungsstation x Jahreszeit	55
4.1.1.5.	Einfluss der Buchtengröße	69
4.1.1.6.	Alter der Eber	71
4.1.1.7.	Verhaltensstörungen.....	73
4.1.2.	Verhalten von Ebern unter den Bedingungen einer variablen Buchtengröße.....	74
4.1.2.1.	Einfluss des Ebers	75
4.1.2.2.	Einfluss der Buchtengröße	77
4.1.2.3.	Analyse der einzelnen Beobachtungswochen	79
4.1.2.4.	Liegepositionen	87
4.2.	Körpermaße von Ebern	90
4.2.1.	Einfluss des Alters.....	92
4.2.2.	Einfluss der Rasse	96
4.2.3.	Einfluss der Station bzw. Zuchtregion	97
4.3.	Bewertung der Sauberkeit von Eberbuchten und Ebern	99
4.3.1.	Einfluss der Buchtengröße	99
4.3.2.	Einfluss des Alters.....	100
4.3.3.	Einfluss der Jahreszeit.....	101
4.3.4.	Zusammenhang zwischen Verschmutzung der Eberbuchten und Sauberkeit der Eber	104

Inhaltsverzeichnis

4.4.	Fragebogenaktion in deutschen KB-Stationen.....	105
4.4.1.	Haltungsbedingungen.....	105
4.4.2.	Stationsmanagement.....	107
4.4.3.	Erfahrungsbericht zum Zustand der Eber.....	108
5.	Diskussion	110
5.1.	Verhaltensuntersuchungen bei Ebern.....	110
5.1.1.	Verhalten von Ebern in Besamungsstationen.....	110
5.1.2.	Verhalten von Ebern unter den Bedingungen einer variablen Buchtengröße.....	116
5.2.	Körpermaße von Ebern	120
5.3.	Bewertung der Sauberkeit von Eberbuchten und Ebern	122
5.4.	Dokumentation der Haltungsbedingungen in deutschen Besamungsstationen...	124
6.	Zusammenfassung	126
7.	Summary	130
8.	Literaturverzeichnis.....	133
9.	Anhang	143

Verzeichnis der Abkürzungen

Abb.	Abbildung
BHZP	Bundeshybridzuchtprogramm
Besch.	Beschäftigung
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DE	Deutsches Edelschwein
d.h.	das heißt
DL	Deutsche Landrasse
DL-B	Deutsche Landrasse (Belgische Landrasse eingekreuzt)
DLG	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft
et al.	et aliena
EG	Europäische Gemeinschaft
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
Fa.	Firma
g	Gramm
h	Stunde
ha	Hektar
i.d.R.	in der Regel
inkl.	inklusive
Kat.	Kategorie
KB	Künstliche Besamung
kg	Kilogramm
LSQ	least square means
m	Meter
m ²	Quadratmeter
Max	Maximum
max.	maximal
Min	Minimum

Abkürzungsverzeichnis

min	Minuten
mm	Millimeter
Mon.	Monat
n	Anzahl (der Fälle)
NL	Niederlande
Nr.	Nummer
n.s.	nicht signifikant
PC	Personal Computer
Pi	Pietrain
s	Standardabweichung
s.	siehe
s.o.	siehe oben
sog.	sogenannt
SPSS	Statistical Package für the Social Science
St.	Stufe
Std.abw.	Standardabweichung
Tab.	Tabelle
u.a.	unter anderem
v.a.	vor allem
Verkl.stufe	Verkleinerungsstufe
x	mal
z.B.	zum Beispiel
ZDS	Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion
\bar{x}	arithmetisches Mittel
%	Prozent
<	kleiner als
≤	kleiner als oder gleich
>	größer als
≥	größer als oder gleich

Verzeichnis der Abbildungen	Seite
Abbildung 1 Computer-Arbeitsplatz für die Auswertung der Verhaltensaufzeichnungen mit Hilfe des Observer/Viedo Tape Analysis System	28
Abbildung 2 Kameraposition bei zwei zu beobachtenden Ebern in Station C im Sommer	31
Abbildung 3 Grundriss der variablen Eberbucht.....	35
Abbildung 4 Maßstock zur Erfassung der Widerristhöhe und Rückenhöhe (im Vordergrund)	36
Abbildung 5 Schieblehre (Länge: 2,40 m) zur Erfassung der Körperlänge.....	37
Abbildung 6 Prozentuale Anteile verschiedener Verhaltensweisen bei Ebern über 24 Stunden (n = 78 x (3 x 24 h/Eber) = 5616 h Beobachtungszeit).....	42
Abbildung 7 Einfluss der Station auf Parameter des Ruheverhaltens bei Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)	46
Abbildung 8 Einfluss der Station auf Parameter des Aktivverhaltens bei Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)	47
Abbildung 9 Tagesgang des Gesamtliegens in Station A (24 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	48
Abbildung 10 Tagesgang des Gesamtliegens in Station B (24 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	49
Abbildung 11 Tagesgang des Gesamtliegens in Station C (14 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	49
Abbildung 12 Tagesgang des Laufens / Stehens in Station A (24 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	50
Abbildung 13 Tagesgang des Laufens / Stehens in Station B (24 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	51
Abbildung 14 Tagesgang des Laufens / Stehens in Station C (14 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	51
Abbildung 15 Tagesgang der Besch. mit Stroh in Station A (24 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	52
Abbildung 16 Tagesgang der Besch. mit Stroh in Station B (24 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	52

Abbildung 17	Tagesgang der Besch. mit Stroh in Station C (14 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde	53
Abbildung 18	Einfluss der Jahreszeit auf ausgewählte Verhaltens- parameter bei Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)	54
Abbildung 19	Mittlere Gesamtliegedauer bei Ebern in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Besamungsstation (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)	56
Abbildung 20	Mittlere Dauer des passiven Liegens bei Ebern in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Besamungsstation (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)	57
Abbildung 21	Mittlere Dauer der Beschäftigung mit dem Nachbarn bei Ebern in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Besamungsstation (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)	57
Abbildung 22	Tagesgang des Gesamtliegens im Sommer in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde	58
Abbildung 23	Tagesgang des Gesamtliegens im Winter in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde	59
Abbildung 24	Tagesgang des Gesamtliegens im Sommer in Station B: prozentuale Anteile pro Stunde	59
Abbildung 25	Tagesgang des Gesamtliegens im Winter in Station B: prozentuale Anteile pro Stunde	60
Abbildung 26	Tagesgang des Gesamtliegens im Sommer in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde	61
Abbildung 27	Tagesgang des Gesamtliegens im Winter in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde	61
Abbildung 28	Tagesgang des Laufens / Stehens im Sommer in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde	62
Abbildung 29	Tagesgang des Laufens / Stehens im Winter in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde	62
Abbildung 30	Tagesgang des Laufens / Stehens im Sommer in Station B: prozentuale Anteile pro Stunde	63
Abbildung 31	Tagesgang des Laufens / Stehens im Winter in Station B: prozentuale Anteile pro Stunde	63

Abbildung 32	Tagesgang des Laufens / Stehens im Sommer in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde	64
Abbildung 33	Tagesgang des Laufens / Stehens im Winter in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde	65
Abbildung 34	Tagesgang der Besch. mit Stroh im Sommer in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde	66
Abbildung 35	Tagesgang der Besch. mit Stroh im Winter in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde	66
Abbildung 36	Tagesgang der Besch. mit Stroh im Sommer in Station B: prozentuale Anteile pro Stunde	67
Abbildung 37	Tagesgang der Besch. mit Stroh im Winter in Station B: prozentuale Anteile pro Stunde	67
Abbildung 38	Tagesgang der Besch. mit Stroh im Sommer in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde	68
Abbildung 39	Tagesgang der Besch. mit Stroh im Winter in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde	68
Abbildung 40	Einfluss der Buchtenkategorie auf ausgewählte Verhaltens- parameter bei Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)	70
Abbildung 41	Verteilung der 78 untersuchten Eber hinsichtlich ihres Alters in Monaten	72
Abbildung 42	Dynamik ausgewählter Verhaltensweisen bei Ebern in Beziehung zum Alter: Ergebnisse der univariaten Varianzanalyse mit dem Alter als Kovariable (n = 78)	73
Abbildung 43	Prozentuale Anteile des Gesamtliegens in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)	80
Abbildung 44	Prozentuale Anteile des aktiven Liegens in 24 h bei 4 Ebern in in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)	81
Abbildung 45	Prozentuale Anteile des passiven Liegens in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)	83

Abbildung 46	Prozentuale Anteile des Laufens / Stehens in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b).....	84
Abbildung 47	Prozentuale Anteile der Beschäftigung mit Stroh in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b).....	85
Abbildung 48	Prozentuale Anteile der Beschäftigung mit dem Nachbarn in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)	86
Abbildung 49	Liegeverhalten von 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b): Vergleich zwischen ‚Liegen quer‘ und ‚Liegen längs/diagonal‘ (Werte bezogen auf alle analysierten Verhaltensparameter)	89
Abbildung 50	Verteilung der Körperlänge bei Besamungsebern (n = 456)	91
Abbildung 51	Verteilung der Widerristhöhe bei Besamungsebern (n = 456).....	91
Abbildung 52	Verteilung der Rückenlänge bei Besamungsebern (n = 456)	92
Abbildung 53	Zusammenhang zwischen der Körperlänge von Ebern und ihrem Alter (n = 456)	94
Abbildung 54	Zusammenhang zwischen der Widerristhöhe von Ebern und ihrem Alter (n = 456)	95
Abbildung 55	Körpermaße bei Ebern unterschiedlichen Alters (eine KB-Station, ausschließlich Pietrain-Eber, n = 137).....	96
Abbildung 56	Zusammenhang zwischen Buchtengröße und Sauberkeit der Eber(buchten); $p > 0,05$	100
Abbildung 57	Zusammenhang zwischen Alter der Tiere und Sauberkeit der Eber(buchten).....	101
Abbildung 58	Verteilung der Flächengrößen von Eberbuchten in Besamungsstationen (21 Stationen mit 4338 Eberplätzen).....	106

Verzeichnis der Tabellen	Seite
Tabelle 1 Körpermaße und –massen von Altebern auf der 54. DLG-Tierschau in München 1976	24
Tabelle 2 Untersuchungszeiträume in den Besamungsstationen	30
Tabelle 3 Untersuchungsvarianten des Versuchs zur variablen Eberbucht	35
Tabelle 4 Deskriptive Statistik ausgewählter Verhaltensparameter von 78 Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)	43
Tabelle 5 Tabelle der Signifikanzen: Einfluss der im Modell berück- sichtigten Faktoren auf ausgewählte Verhaltensparameter	44
Tabelle 6 Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter bei Ebern in Abhängigkeit von der Besamungsstation (in % bezogen auf 3 x 24 h)	45
Tabelle 7 Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter bei Ebern in Abhängigkeit von der Jahreszeit (in % bezogen auf 3 x 24 h)	53
Tabelle 8 Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter der Eber im Sommer bzw. Winter in Abhängigkeit von der Station (in % bezogen auf 3 x 24 h)	55
Tabelle 9 Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter bei Ebern in Abhängigkeit von der Buchtenkategorie (in % bezogen auf 3 x 24 h)	69
Tabelle 10 Alter und Körpermaße der für die Untersuchungen zur variablen Eberbucht eingesetzten Eber	74
Tabelle 11 Deskriptive Statistik ausgewählter Verhaltensparameter von 4 Ebern (Angaben in % bezogen auf die Gesamtbeobachtungszeit von 1368 Stunden)	75
Tabelle 12 Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter bei 4 Ebern (Angaben jeweils in % bezogen auf 4 bzw. 5 Beobachtungs- wochen à 3 x 24 h Beobachtungszeit)	76
Tabelle 13 Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Eber 2, 3 und 4; Angaben in % bezogen auf jeweils 216 Stunden Beobachtungszeit); $p > 0,05$	77

Tabelle 14	Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (4 Eber; ohne Stufe 0b; Angaben in % bezogen auf jeweils 288 Stunden Beobachtungszeit); $p > 0,05$	78
Tabelle 15	Körpermaße von Ebern aus drei KB-Stationen ($n = 456$).....	90
Tabelle 16	Körpermaße von Jung- und Altebern aus drei KB-Stationen ($n = 456$), Definition Jungeber = Eber ≤ 18 Monate.....	93
Tabelle 17	Körpermaße von Jung- und Altebern aus drei KB-Stationen ($n = 456$), Definition Jungeber = Eber ≤ 24 Monate.....	94
Tabelle 18	Körpermaße von Ebern in Abhängigkeit von der Rasse (alle Angaben bezogen auf 31,6 Monate Alter; $p < 0,05$).....	97
Tabelle 19	Einfluss der Station bzw. Zuchtregion auf die Körpermaße von Pietrain-Ebern ($n = 319$); alle Angaben bezogen auf ein Alter von 31,6 Monaten; $p < 0,01$	98
Tabelle 20	Einfluss der Station bzw. Zuchtregion auf die Körpermaße von BHZP-Ebern ($n = 45$); alle Angaben bezogen auf ein Alter von 31,6 Monaten; $p < 0,01$	98
Tabelle 21	Bewertung der Sauberkeit von Eberbuchten und Ebern ($n =$ jeweils 1171).....	99
Tabelle 22	Einfluss der Jahreszeit auf den Verschmutzungsgrad der Buchten ($n = 1171$; $p < 0,01$)	101
Tabelle 23	Verschmutzung der Eberbuchten in den einzelnen Stationen in Sommer ($n = 590$) und Winter ($n = 581$); $p < 0,01$	102
Tabelle 24	Einfluss der Jahreszeit auf den Sauberkeitszustand der Eber ($n = 1171$)	103
Tabelle 25	Sauberkeitszustand der Eber in den einzelnen Stationen in Sommer und Winter	103
Tabelle 26	Häufigkeit der Entmistungen der Eberbuchten in den einzelnen Stationen	107
Tabelle 27	Fütterungsfrequenz in den Besamungsstationen.....	108

1. Einleitung und Zielstellung

Als vor wenigen Jahrzehnten die Entwicklung ausgehend von der traditionellen kleinbäuerlichen Landwirtschaft hin zur spezialisierten Nutztierhaltung unter Einsatz moderner Haltungs- und Produktionsverfahren begann, standen überwiegend betriebswirtschaftliche und arbeitstechnische Überlegungen im Zentrum des Interesses der Betriebsleiter.

Arbeitszeiteinsparungen und Aufstockung der Tierbestände gingen zwar häufig mit verschlechterten Haltungsbedingungen für die Tiere selbst einher, der Konsument tierischer Erzeugnisse profitierte dagegen von den Vorteilen dieses Entwicklungsprozesses, nämlich ausreichender und vor allem preisgünstiger Versorgung mit tierischen Lebensmitteln.

In der Folgezeit veränderte sich das Verbraucherbewusstsein allerdings mehr und mehr, wobei sicherlich ein Zusammenspiel einer ganzen Reihe von Faktoren dafür ausschlaggebend war. Beispielhaft zu nennen sind hier einerseits das Auftreten neuartiger Erkrankungen und Epidemien in Nutztierbeständen sowie diverse Lebensmittelskandale, andererseits aber auch der gestiegene Wohlstand und die kritischere Einstellung zu Belangen des Umwelt- und Tierschutzes in weiten Teilen unserer Bevölkerung. Ausdruck dessen ist auch das zunehmende Engagement des Gesetzgebers in Fragen der Tierhaltung, wobei EU-weit gültige Rahmenbedingungen nicht selten durch weitergehende nationale Vorschriften umgesetzt werden. Auch die Verankerung des Tierschutzes als Staatsziel im deutschen Grundgesetz spiegelt diese Situation wider.

Bei der heutigen Bewertung von Tierhaltungssystemen werden neben betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten zunehmend auch Verhaltensansprüche der Tiere berücksichtigt. Ziel moderner Tierhaltung ist es, möglichst tiergerechte Verfahren anzuwenden. Allerdings weist VAN PUTTEN (1992) darauf hin, dass „tiergerecht“ nicht als Synonym für „ideal“ oder „optimal“ verstanden werden darf, sondern dass es eher um das Schaffen von Situationen geht, mit denen ein Tier zurecht kommt. Entscheidende Voraussetzung dafür ist jedoch, dass genaue Erkenntnisse über die Anforderungen der jeweiligen Tiere bekannt sind.

In der Vergangenheit wurden diverse Modelle zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungseinrichtungen entwickelt, wie z.B. der Tiergerechtheitsindex (SUNDRUM et al. 1994) oder das Bedarfsdeckungs- und Schadenvermeidungskonzept (TSCHANZ 1986). Neben Parametern wie Gesundheitsstatus und Leistungsdaten wird mittlerweile auch verstärkt die Ethologie einbezogen, da man sich hiervon bessere Kenntnisse über die „Tierantwort“ auf ein Haltungssystem erhofft (HARTUNG 2000).

Im Bereich der Schweinehaltung steht aktuell die Gruppenhaltung von tragenden Sauen im Mittelpunkt vieler Untersuchungen. Aber auch zur Haltung von Mastschweinen, Absetzferkeln sowie säugenden Sauen liegen vielfältige wissenschaftliche Arbeiten und Publikationen vor, wobei die Ethologie häufig einen wesentlichen Aspekt dieser Untersuchungen ausmacht.

Eine Sonderstellung hat im Vergleich dazu der Zuchteber inne. Wenn VAN PUTTEN bereits 1984 feststellte, dass so gut wie keine Versuche auf dem Gebiet der Eberhaltung vorliegen, so hat sich die Situation bis zum heutigen Tage kaum verändert. Ethologische Basisdaten für den Zuchteber sind in der Literatur kaum verfügbar.

Daher war es ein zentrales Anliegen des vorliegenden Projektes, Kenntnisse zum Verhalten von Ebern zu erlangen. Zum einen wegen der dort vorhandenen großen Tierzahlen, zum anderen aber auch wegen der enormen Bedeutung der Künstlichen Besamung für die Schweineproduktion und der damit verbundenen Notwendigkeit der Haltung von Zuchtebern in Besamungsstationen fanden die ethologischen Untersuchungen hauptsächlich in solchen Stationen statt. Dabei sollten verschiedene Faktoren in ihrem möglichen Einflussgrößen auf das Verhalten der Tiere überprüft werden:

Alter der Tiere,
Jahreszeit,
Besamungsstation bzw. Stationsmanagement,
Größe der Eberbuchten.

Im Hinblick auf die Tatsache, dass die EU-Kommission spätestens zum 01. Januar 2008 dem Europarat einen Bericht vorlegen muss, der sich u.a. auch mit Platzkriterien für ausgewachsene Zuchteber in Einzelhaltung befasst, wurden noch weitere Teilprojekte bearbeitet:

Die Erfassung von Körpermaßen bei Zuchtebern unterschiedlichen Alters sollte durchgeführt werden, um Aussagen über den Platzbedarf der Tiere unter Berücksichtigung dieser Maße machen zu können. Außerdem erfolgte die Bewertung der Sauberkeit von Haltungseinrichtungen für Eber und der darin befindlichen Tiere sowie eine ergänzende Fragebogenaktion bezüglich der Eberhaltung in deutschen Besamungsstationen.

2. Literatur

2.1. Entwicklung der Schweinezucht in Deutschland

2.1.1. Betriebsgrößen

Ähnlich wie in anderen landwirtschaftlichen Betriebszweigen hat es auch in der Schweinezucht in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten drastische Veränderungen gegeben.

Im Jahr 1969 wurden im Westteil der heutigen Bundesrepublik Deutschland beispielsweise knapp 2 Millionen Zuchtsauen in ca. 393.000 Betrieben gehalten, von denen fast 87 % Kleinstbetriebe mit jeweils 1 bis 9 Sauen waren. Weniger als 4 % der Sauenhalter verfügten über Bestände mit 20 oder mehr Tieren. Die durchschnittliche Bestandsgröße lag bei 5 Sauen (ANONYM 1970). Nur 15 Jahre später waren davon noch gut 173.000 Zuchtsauenhaltungen bei einer durchschnittlichen Bestandsgröße von 16 Tieren erhalten geblieben (BML 1984).

Im Jahr 1989, kurz vor der deutschen Wiedervereinigung, wurden in Westdeutschland 111.500 Zuchtbetriebe mit durchschnittlich 22 Sauen je Betrieb gezählt (ADS 1990).

Ein Blick in die Gegenwart zeigt, dass der aufgezeigte Trend zu steigenden Herdengrößen sich weiter fortgesetzt hat: 2001 umfasste ein durchschnittlicher westdeutscher Ferkelerzeuger- bzw. Zuchtbetrieb 53 Sauen und damit gut 10 % mehr als im Jahr zuvor, Tendenz anhaltend. Im Osten Deutschlands lag die durchschnittliche Sauenzahl pro Betrieb bei 235 mit mäßig steigender Tendenz.

2.1.2. Bedeutung der Künstlichen Besamung

Gleichzeitig zu der oben beschriebenen Entwicklung, dass bei abnehmender Zahl der Betriebe im Durchschnitt immer mehr Sauen pro Betrieb gehalten wurden, gewann auch der Einsatz der Künstlichen Besamung mehr und mehr an Bedeutung.

Nachdem die Station Neustadt/Aisch die Künstliche Besamung beim Schwein im Jahr 1959 erstmals in praktischen Betrieben durchführte, stieg die Anzahl der Erstbesamungen auf über 20.000 im Jahr 1969. Zu dieser Zeit wurden knapp 80 Besamungseber in 6 verschiedenen Stationen gehalten. Bereits 1973 arbeiteten im Westen der Bundesrepublik 16 Schweine-Besamungsstationen mit insgesamt 286 Ebern, es wurden über 113.000 Erstbesamungen durchgeführt (SCHMIDT 1975). Die überwältigende Mehrheit der Bedeckungen in den ferkelerzeugenden Betrieben fand aber nach wie vor mittels Natursprung statt.

Bis zum Jahr 1983 wuchs der Anteil der Künstlichen Besamung in der Schweinezucht langsam aber stetig auf dann 12,2 % an. Im Zeitraum von 1980 bis 1999 fand ein Anstieg um fast 700 % statt; solche Zuwachsraten erreichte kaum ein anderer Betriebszweig in der Tierproduktion (SCHULZ 2000). Mit durchschnittlich 63 % stammten im Jahr 1999 knapp zwei Drittel aller Würfe aus der Künstlichen Besamung, wobei dies in Ostdeutschland für beinahe 100 % der Würfe galt (ZDS 2000).

Die absolute Anzahl künstlich durchgeführter Besamungen stieg von knapp 500.000 im Jahr 1981 auf gut 800.000 im Jahr 1986. Seit der Wiedervereinigung setzte sich dieser Trend fort, indem sich die Zahl von ca. 2,3 Millionen Besamungen 1991 über ca. 2,9 Millionen in 1996 auf ca. 4,3 Millionen Besamungen im Jahr 2001 erhöhte, was einem Anteil von durchschnittlich 73 % entsprach. In Westdeutschland lag der KB-Anteil regional zwischen 45 und 80 %, in Ostdeutschland betrug er annähernd 100 % (ZDS 2002).

Zwei Entwicklungen lassen vermuten, dass die Bedeutung der Künstlichen Besamung zukünftig eher noch steigen wird:

Zum einen sinkt vor allem im Westen Deutschlands die Zahl der Schweinehalter und damit auch die der Sauenhalter weiter um bis zu 10 % jährlich, wobei die Bestandsgrößen aber in ähnlichen Größenordnungen zunehmen. Zum anderen ist der Anteil der Eigenbestandsbesamer in der Vergangenheit kontinuierlich angestiegen, z.B. in Westdeutschland von 37,9 % im Jahr 1984 über 63,5 % im Jahr 1991 bis hin zu 95,5 % in 2001.

In der heutigen Ferkelproduktion ist die Künstliche Besamung auf Grund des Vorhandenseins von Produktionsrhythmen mit einer großen Zahl gleichzeitig zu belegender Sauen unverzichtbar. Sie wird auch nicht zuletzt wegen ihrer Bedeutung beim Zuchtfortschritt und der Sicherung eines guten Hygienestatus geschätzt. Standardanforderungen sind im Tierzuchtgesetz vom 22.01.1998 und darüber hinaus in einzelnen Länderverordnungen geregelt.

2.1.3. Rolle des Ebers im landwirtschaftlichen Betrieb

Trotz der immensen Bedeutung der Künstlichen Besamung in der Ferkelproduktion ist es aber nicht so, dass Eber fast ausschließlich in Besamungsstationen gehalten werden - im Gegenteil. In nahezu jedem Zuchtsauenbestand finden sich ein oder mehrere Eber, die zu unterschiedlichen Zwecken eingesetzt werden können.

Gerade in kleineren Betrieben, in denen auf die Künstliche Besamung teilweise oder komplett verzichtet wird, ist der Eber natürlich unentbehrlich.

Ansonsten dienen die Tiere teilweise als Such- und Stimuliereber, um den Landwirt bei der Östruskontrolle der Sauen zu unterstützen, diese beim Besamungsvorgang selbst zu stimulieren und die Paarungsbereitschaft auszulösen (SCHUMANN und HÜHN 2002).

Im Vergleich zum Besamungsstall nach herkömmlichem Modell kann im weiter entwickelten "Intensivdeckzentrum" durch die dauerhafte Kontaktmöglichkeit der Eber zu den Sauen eine verbesserte Stimulation erreicht werden, was insgesamt zu einer verbesserten Fruchtbarkeitsleistung der Sauen beiträgt (MUBLICK und HOY 2000).

Nicht selten kommen auch die in größeren Zuchtbetrieben gehaltenen Eber zum Deckeinsatz, sei es bei der Anpaarung an Jungsauen oder bei der Bedeckung von Umrauschern.

2.2. Verhalten von (adulten) Schweinen

2.2.1. Verhalten der Wildschweine (Überblick)

Das Europäische Wildschwein (*Sus scrofa* Linnaeus) als Vorläufer der domestizierten Hauschweine bietet sich aus ethologischer Sicht als idealer Vergleichsstandard zu diesen an.

Bevorzugter Lebensraum der Wildschweine sind bewaldete Regionen, da diese den Tieren natürliche Deckung sowie ein reichhaltiges Nahrungsangebot bieten.

Wildschweine sind Allesfresser und verbringen einen Großteil des Tages mit der Nahrungssuche. Dabei sind sie fast ständig in Bewegung und legen durchaus größere Strecken zurück. Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Aktivphasen ist neben der Nahrungssuche und der Fortbewegung auch die Erkundung der Umgebung, welche im Einzelfall ausgelöst werden kann durch Langeweile, Neugier, Furcht oder Erregung (HÖRNING 1999).

Wichtigster Zeitgeber für das Aktivverhalten der Tiere ist der Tag-Nacht-Rhythmus mit dem Wechsel von Hell- und Dunkelphasen. Die Tagesaktivität der Wildschweine ist zweiphasig mit Maxima am Vormittag und am Nachmittag sowie einem dazwischen gelegenen Mittagsminimum. Bei kurzen Hellphasen, wie z.B. an Wintertagen, kann es dazu kommen, dass die beiden Aktivitätsschwerpunkte zusammenfallen (BRIEDERMANN 1971). Insgesamt verbringen Wildschweine je nach Gegebenheit ca. 8 bis 11 Stunden täglich mit Aktivität. Auftretende Verhaltensweisen sind dabei v.a. Fortbewegung, Wühlen im Boden, Gras fressen, Komfortverhalten (z.B. Suhlen, Scheuern) sowie Sozialverhalten.

Die Ruhephasen sind von den Aktivphasen deutlich abzugrenzen. Ruhen und Dösen im Stehen wie bei anderen Huftieren kommt nicht vor. Vorzufindende Ruhepositionen sind das

Liegen in Bauchlage oder Bauchseitenlage sowie das Liegen in Seitenlage, welches die typische Schlafstellung der Tiere ist. Beim Aufstehvorgang ist teilweise – wenn auch oft nur flüchtig – die Sitzstellung zu beobachten, beim Abliegevorgang taucht diese Stellung nicht auf (GUNDLACH 1968). Neben einer kürzeren Ruhephase am Mittag findet die Hauptruhezeit nach Einbruch der Dunkelheit statt. Die Tiere verbringen die Nacht gewöhnlich in Seitenlage liegend; dies hält i.d.R. bis in die frühen Morgenstunden an, je nach Witterung und Temperatur auch länger. In Gegenden mit intensiver Bejagung des Schwarzwildes ist bei den Tieren jedoch als Folge dieses ‚Feinddrucks‘ eine zunehmende Verlagerung der Aktivitäten in die Abend- und Nachtstunden zu beobachten.

Wildschweine sind gesellige Tiere mit einer ausgeprägten Sozialstruktur, welche aber jahreszeitlichen Schwankungen unterlegen ist (MAUGET 1981; DARDAILLON 1988). Die starke soziale Bindung der Tiere zeigt sich u.a. daran, dass die meisten Aktivitäten innerhalb einer Gruppe gemeinsam begonnen und beendet werden (HÖRNING 1999). Eine Ausnahme hiervon bilden erwachsene männliche Tiere; sie sind Einzelgänger.

Im Frühjahr besteht eine Kerngruppe häufig lediglich aus einem Muttertier mit ihren Jungen. Mehrere führende Bache schließen sich später zu größeren Familienverbänden zusammen, den sogenannten Rotten, und treten dann als geschlossene soziale Einheit auf (BOBACK 1957; GUNDLACH 1968). Innerhalb der Gruppe wird eine Rangordnung ausgebildet, wobei die Stellung des Einzeltieres in Rankämpfen ermittelt wird. Über den Sommer hinweg bleiben diese Rotten bestehen. Erst zur Paarungszeit, die i.d.R. vom Spätherbst bis maximal ins zeitige Frühjahr dauert, schließen sich ältere Keiler den Familiengruppen an, verlassen diese aber nach dem Beschlagen der Bache wieder. Kurz vor der Geburt der Frischlinge sondert sich die Bache von der Gruppe ab und trennt sich dann auch von ihren Jungen aus dem letzten Jahr. Während die weiblichen Jungtiere später wieder zum Familienverband stoßen, leben über 1 Jahr alte männliche Jungtiere häufig auch in Kleingruppen mit ihresgleichen, bevor sie später zu Einzelgängern werden.

Häufig kommt es vor, dass sich während der Brunstzeit mehrere Keiler einer Bachengruppe anschließen wollen. Dann kommt es zunächst zum Rivalenkampf zwischen den männlichen Tieren, der ritualisiert und nach festen Regeln ausgetragen wird. Dem ausgereiften Kampf gehen dabei immer die einleitenden Bewegungen des Drohens und Imponierens voraus (GUNDLACH 1968). Im Normalfall gibt der unterlegene Keiler auf und entfernt sich.

Nach SNETHLAGE (1957) soll es aber in der Paarungszeit auch häufiger zu Ernstkämpfen unter Keilern kommen, die mit heftigen bis hin zu tödlichen Verletzungen enden.

Wildschweine haben ein ausgeprägtes Sexualverhalten. Hat sich ein Keiler gegen etwaige Mitbewerber um eine paarungsbereite Bachengruppe durchgesetzt, beginnt das Werbeverhalten. Dabei spielen sowohl bestimmte Verhaltenselemente – wie z.B. das Schnauzenstoßen des Keilers – als auch olfaktorische Reize und Lautäußerungen eine wichtige Rolle. Am Ende ist die endgültige Paarungsbereitschaft am Duldungsreflex zu erkennen, wodurch dem Keiler ein Aufsprung ermöglicht wird und der eigentliche Deckakt beginnen kann (BEUERLE 1975).

2.2.2. Verhalten der Hausschweine unter semi-natürlichen Bedingungen

Die Beobachtung von Hausschweinen unter den Bedingungen eines Freilandgeheges fanden zuerst seit 1978 in der Nähe von Edinburgh/Schottland statt. Unter Leitung des Schweizer Zoologen Alex STOLBA wurden auf zwei jeweils etwas mehr als 1 ha großen Geländen über einen Zeitraum von 3,5 Jahren mehrere Kleingruppen beobachtet; diese bestanden üblicherweise aus einem Eber, einigen Sauen und einzelnen Jungtieren beider Geschlechter. Die Freigehege enthielten Baum- und Buschbestände, mit Gras bewachsene Flächen sowie kleine Wasserläufe; Futterzuteilung von außen erfolgte nur im notwendigen Umfang an festgelegten Futterplätzen. Grundgedanke des Experiments war es, durch die Beobachtung von Hausschweinen unter semi-natürlichen Bedingungen Aussagen über die mögliche Bandbreite ihres Verhaltensrepertoires machen zu können; dies sollte v.a. bei den Tieren möglich sein, die unter diesen Konditionen geboren wurden und aufwuchsen. Ein ähnlicher Ansatz wurde später auch in Schweden unter JENSEN verwirklicht, der das Verhalten von Sauengruppen in 7 und 13 ha großen Freigehegen untersuchte.

Die unter semi-natürlichen Bedingungen beobachteten Hausschweine zeigten das komplette Verhaltensspektrum, das auch beim europäischen Wildschwein beobachtet und beschrieben wurde. Das Ethogramm der Tiere umfasste dabei insgesamt 103 verschiedene Verhaltenselemente (STOLBA 1988). Die Fähigkeit zum Ausüben des gesamten Repertoires an Verhalten ist also weder durch den Domestikationsprozess noch durch intensive Aufzuchtbedingungen beeinträchtigt worden.

Die Experimente zeigten, dass Schweine sehr erkundungsfreudige Tiere sind. Einen großen Teil ihrer Aktivität verbrachten sie damit, zwischen verschiedenen Teilen ihres Geheges umherzuwandern und die nähere und weitere Umgebung zu untersuchen. Ein weiterer wichtiger Beschäftigungsfaktor war das Sammeln, Umhertragen und Bearbeiten von Futter oder futterähnlichen Dingen. Beobachtungen nach der Scan-Sampling-Methode ergaben, dass

in mehr als 50 % der Beobachtungen während des Tageslichts die Schweine mit der Futtersuche beschäftigt waren (STOLBA und WOOD-GUSH 1989).

Die Schlafplätze der Tiere waren häufig an mäßig geschützten Stellen angelegt, die einerseits Deckung boten, andererseits aber auch einen Überblick über die nähere Umgebung ermöglichten. Verhaltensweisen aus den Funktionsbereichen Komfortverhalten und Ausscheidungsverhalten konnten oft in ganz bestimmten Abständen zum Schlafplatz beobachtet werden. So fand z.B. die Defäkation am Morgen stets in einer Entfernung zwischen 5 und 15 m vom Nest statt.

Obwohl die Schweine von vorneherein in kleinen Gruppen lebten, wurde eine Tendenz zur Bildung von altersmäßig strukturierten Untergruppen festgestellt. Aggressionen innerhalb der Gruppe traten nur selten auf (JENSEN und WOOD-GUSH 1984), und dann oft im Zusammenhang mit der Futterzuteilung von außen an bestimmten Futterplätzen.

2.2.3. Ausgewählte Verhaltensmerkmale von Hausschweinen bei Stallhaltung unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens von Sauen

2.2.3.1. Ruhe-/Aktivverhalten

Generell sind mit dem Ruheverhalten alle Zustände der Inaktivität gemeint, wobei die Tiere nicht notwendigerweise schlafen müssen (VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984). Das Ruhen findet normalerweise in liegender Stellung statt, im wesentlichen wird zwischen der Bauchlage und der Seitenlage unterschieden. Dabei sehen VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) die Bauchlage als eine Art Übergangsstellung von geringerer Ruheintensität und das Verharren in gestreckter Seitenlage als Zustand weitgehender oder vollkommener Entspannung an. Das Sitzen wird von VAN PUTTEN und DAMMERS (1976) zum Konfliktverhalten gezählt, GRAUVOGL (1987) sieht dies bei gesunden Schweinen jedoch als Übergangsphase zwischen Bauchlage und Stehen beim Aufstehvorgang an und spricht erst beim gehäufteten Auftreten vom Vorliegen einer Ethopathie. Insgesamt findet man beim Hausschwein eine hohe arttypische Ruhemotivation (PORZIG und LIEBENBERG 1977), wobei u.a. die Haltungsform, die Jahreszeit, das Alter der Tiere oder auch die Art der Fütterung eine Rolle spielen.

IMMELMANN (1982) bezeichnet den Wechsel zwischen Ruhe und Aktivität als Aktivitätsmuster, welches in gewissen Grenzen typisch für jede Tierart ist. Dabei kommt es i.d.R. zur Ausbildung einer stabilen Aktivitätsrhythmik, was SCHRENK und MARX (1982) als weitgehende Adaptation an die vorhandene Umwelt und somit als Anzeichen für ein Mindestmaß

an Wohlbefinden deuten. Dementsprechend lässt das Fehlen von festen Aktivitätsrhythmen auf inadäquate Umweltbedingungen schließen (SCHRENK 1981).

Zahlreiche Untersuchungen ergaben, dass das Aktivverhalten der Hausschweine einem endogenen biphasischen Rhythmus vom Alternanstyp entspricht: Die Verlaufskurve zeigt zwei Peaks, wobei der zweite stärker ausgeprägt ist als der erste (ACHEBE 1975; LOHSE 1977; SCHRENK 1981; BERGENTHAL-MENZEL-SEVERING 1983; STUHEC 1984; FRASER 1985; ETTER-KJELSAAS 1986; MARX et al. 1988).

Länge und Dauer der Ruhe- und Aktivphasen hängen vom Angebot an Umweltreizen ab, dabei können alle für den Organismus reizwirksamen Vorgänge als Zeitgeber für tagesperiodische Prozesse fungieren (ASCHOFF 1979; EIBL-EIBESFELD 1980). SMIDT et al. (1991) unterscheiden dabei natürliche Zeitgeber, wie Tageszeit oder Jahreszeit, von haltungsbedingten Zeitgebern, wie z.B. Fütterung, Entmistung oder Kontrollgänge.

Ein von LADEWIG und ELLENDORFF (1983) mit Hilfe der operanten Konditionierungstechnik durchgeführtes Experiment verdeutlicht die Bedeutung solcher haltungsbedingter Zeitgeber: Schweine, die zweimal täglich, nämlich zwischen 7 und 8 Uhr morgens sowie 15 und 16 Uhr nachmittags gefüttert wurden, konnten durch Druck auf einen Nasenplattenschalter Bewegungsaktivität als Belohnung erhalten. Die dabei durch "Arbeit" abgerufenen Aktivitätsperioden dauerten von 5 bis 9 Uhr morgens bzw. 14 bis 17 Uhr nachmittags und zeigten einen biphasischen Verlauf. Während der restlichen Tageszeit ruhten die Tiere, eigentliche Schlafphasen wurden jedoch überwiegend in der Nacht beobachtet.

Diverse Untersuchungen beschäftigten sich mit dem Ruhe- bzw. Aktivverhalten speziell bei Sauen. Dabei ist festzustellen, dass in Abhängigkeit vom jeweiligen Haltungssystem erhebliche Differenzen in der Dauer der täglichen Liegezeiten beobachtet wurden. Allerdings ist dabei auch zu bedenken, dass im Zuge von Verhaltensuntersuchungen zum Teil verschiedene Methoden der Datenerfassung zum Einsatz kommen. So ist es ein Unterschied, ob die Beobachtungen kontinuierlich am Tag wie in der Nacht über 24 Stunden („rund um die Uhr“) stattfinden oder ob beispielsweise nach der Scan-Sampling-Methode während definierter Tagesabschnitte und in festgelegten Intervallen das jeweilige Verhalten der zu untersuchenden Tiere erfasst wird.

Insgesamt variierten bei im Stall gehaltenen Sauen die Liegezeiten zwischen 65 % bei freilaufenden Sauen (SCHIESS 1977) und 92 % bei Sauen in Anbindehaltung (BARNETT et al. 1985). Sauen in Einzelhaltung in einer Einraumbucht lagen nach BARNETT et al. (1985) zu durchschnittlich 83,3 % in 24 Stunden. In einer Untersuchung von LEHMANN (1991) war die

Gesamtliegedauer bei Sauen in Einzelhaltung mit 86,7 % signifikant höher als bei Sauen in Gruppenhaltung (74,8 % bei Einzelfressständen bzw. 72,8 % bei Abruffütterung).

In Abweichung davon fanden SCHÄFER-MÜLLER et al. (1997) für die Gesamtliegedauer von tragenden Sauen in Gruppenhaltung je nach Variante (mit / ohne Strohgabe) durchschnittliche Werte von 81 % bis 88 % in 24 Stunden. Dazu passend ermittelten ERNST et al. (1994) bei tragenden Sauen in Gruppenhaltung Gesamtliegedauern von 87,6 % bei einstreuloser Haltung bzw. 85,5 % bei Haltung mit Einstreu der Liegekojen.

Eine Vergleichsstudie von Sauen in Abferkelbuchten erbrachte, dass fixierte Sauen gegenüber freilaufenden höhere Liegefrequenzen zeigen und signifikant häufiger die als weniger entspannt angesehene Ruhelage "Liegen auf dem Bauch" einnehmen (BUCHENAUER et al. 1997). Eine ähnliche Untersuchung von HESSEL und VAN DEN WEGHE (2002) ergab, dass die Haltung von säugenden Sauen in einer Bewegungsbucht zu signifikant mehr Aktivitätswechseln führt im Vergleich zu Sauen im Kastenstand.

Außer der Haltungsform hat auch der jeweilige Trächtigkeitsstatus einen erheblichen Einfluss auf das Ruheverhalten der Sauen. Während niedertragende Sauen in Gruppenhaltung ca. 15 bis 16 Stunden täglich ruhen, ist dies bei hochtragenden Sauen in der gleichen Haltungsform mit 19 bis 20 Stunden täglich deutlich verlängert (VON ZERBONI 1977). Noch längere Liegezeiten findet man bei säugenden Sauen, welche ca. 91 bis 95 % des Tages in liegender Stellung verbringen (SCHREMMER und DECKERT 1967; PFLUG 1976; BERGENTHAL-MENZEL-SEVERING 1983). Versuche zur Gruppenhaltung ferkelführender Sauen von FISHER (1990) ergaben allerdings durchschnittliche Liegezeiten von nur 84 % in 24 Stunden.

Beim Vergleich unterschiedlich alter Tiere konnten SCHÄFER-MÜLLER et al. (1997) belegen, dass Jungsauen insgesamt aktiver sind als Sauen, die bereits mehrere Würfe erbracht haben.

Weiterhin scheint es rassebedingte Unterschiede im Ruheverhalten der Schweine zu geben. Sowohl bei KLEMENT und SCHWARZ (1990) als auch bei LEHMANN (1991) zeigten die untersuchten Pietrain-Sauen signifikant längere Liegezeiten als Sauen der Rasse DL.

Neben den bereits erwähnten Einflussgrößen spielt zudem das Fütterungsregime eine wichtige Rolle bei der Betrachtung des Ruhe- bzw. Aktivverhaltens der Sauen. Nach VAN ROOIJ (1989) hat die zweimalige Fütterung pro Tag bei einem Zwischenintervall von nur 5 Stunden im Vergleich zur einmaligen Fütterung zwar keine Auswirkungen auf den Aktivitätsrhythmus der Sauen gezeigt, andere Untersuchungen belegen hingegen eine Abnahme der Tieraktivität bei abnehmender Fütterungsfrequenz (LIGHTFOOT 1986; HEEGE und DE BAEY-ERNSTEN 1991).

Auch eine Verschiebung des Fütterungszeitpunktes in die Abend- und Nachtstunden hat ein deutliches Absinken der Gesamtaktivitätszeit zur Folge (SCHOUTEN 1988).

2.2.3.2. Nahrungsaufnahmeverhalten

Hervorzuhebende charakteristische Eigenschaften der Hausschweine im Zusammenhang mit der Fütterung sind laut GRAUVOGL (1970) und FIEDLER (1975) v.a. die Gefräßigkeit und das Konkurrenzverhalten beim Fressen. Dabei hat der „Futterneid“ neben negativen Aspekten, wie z.B. intraspezifischen Aggressionen oder der Hemmung rangniederer Tiere, den Trog aufzusuchen, durchaus positive Seiten, beispielsweise das gegenseitige Anregen zum Fressen und eine damit verbundene höhere Nahrungsaufnahme.

Das Futteraufnahmeverhalten bei Hausschweinen hängt in erster Linie von den Gegebenheiten ab, die der Mensch als Tierhalter ihnen anbietet. SCHEIBE (1987) listet als Hauptfaktoren für die Beeinflussung der Futteraufnahme neben der Haltungsform auch die Stalltemperatur, die Futterkonsistenz, das Alter der Tiere und die Gruppengröße auf.

VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) fanden eine Schwankungsbreite für die Futteraufnahme zwischen 10 min täglich bei reiner Kraftfuttergabe und ca. 9 Stunden täglich bei Weidegang. Die Gesamtfresszeiten machen nach ihren Angaben bei Stallhaltung aber nicht mehr als 5 % des Tages aus.

Entsprechend dem biphasischen Verlauf des Aktivitätsrhythmus fallen die Schwerpunkte bei der Futteraufnahme in die Zeiten zwischen 6 und 9 Uhr morgens sowie zwischen 15 und 18 Uhr am Nachmittag, sofern die Fresszeiten den Tieren selbst überlassen bleiben. Allerdings ist die Anpassung an einen davon abweichenden, durch die Fütterungszeiten vorgegebenen Rhythmus für die Tiere problemlos möglich, da sie die ausgeprägte Fähigkeit besitzen, ein stabiles Raum-Zeit-Gefüge aufzubauen (VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984).

Eine Untersuchung zum Futteraufnahmeverhalten tragender Sauen bei ad libitum Fütterung von HOY et al. (2001) ergab eine biphasische Dynamik mit einem Anstieg in den Morgenstunden (7 bis 10 Uhr) und einem ausgeprägten Peak am Nachmittag (15 bis 19 Uhr). Allerdings fielen erhebliche individuelle Unterschiede in der prozentualen Aufenthaltsdauer am Trog auf, die im Mittel zwischen 1,8 % und 18,0 % in 24 Stunden schwankten.

Neben der eigentlichen Futteraufnahme gehört auch das Trinkverhalten zum Funktionskreis der Nahrungsaufnahme. Die Wasseraufnahme der Sauen ist abhängig von der Temperatur bzw. Jahreszeit, von der Futterbeschaffenheit und der Art des Fütterungssystems. So trinken rationiert gefütterte Tiere vorwiegend nach der Fütterung, wohingegen bei ad libitum Fütterung abwechselnd gefressen und getrunken wird. (PEITZ und PEITZ 1993).

Außer zur Deckung des Flüssigkeitsbedarfs dienen Tränkeeinrichtungen aber nicht selten auch der Beschäftigung. Der Gang zur Tränke kann auch als Übersprungshandlung nach vorausgegangenen Auseinandersetzungen interpretiert werden (VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984).

2.2.3.3. Beschäftigung mit Stroh

Das Anbieten von Stroh als Beschäftigungsmaterial wirkt der Reizarmut eines Haltungssystems entgegen und kann so wesentlich zur Verbesserung der Tiergerechtigkeit beitragen (BUCHENAUER 1986; GRAUVOGL 1987; MARX und BUCHHOLZ 1991). Da das praxisübliche Futter normalerweise in relativ kurzer Zeit gefressen wird, sind die Schweine dann zwar satt, haben aber ihre Verhaltensbedürfnisse in Bezug auf Futtersuche und Futterbearbeitung noch nicht befriedigt (WECHSLER 1997). Die von RUSHEN (1985) gehäuft im Anschluss an die Fütterung beobachteten Bewegungsstereotypen bei Sauen in Einzelhaltung können durch das Anbieten von Stroh wesentlich reduziert werden (FRASER 1975). Auch dem Erkundungsverhalten der Schweine, welches sich meistens im Wühlen äußert, kann durch das Vorhandensein von Stroh Rechnung getragen werden. Der Einsatz von Stroh kann so dazu beitragen, durch Beschäftigungsarmut ausgelöste Verhaltensabweichungen zu verhindern (VON BORELL et al. 2002).

Bei einem Vergleich der Gruppenhaltung tragender Sauen mit Einstreu der Liegekojen mit der einstreulosen Gruppenhaltung tragender Sauen fanden ERNST et al. (1994) heraus, dass bereits geringe Mengen Einstreu (ca. 300 g pro Tier und Tag) zu einer spürbaren Erhöhung der Aktivität der Tiere führte. Bei einer um ca. 30 min täglich reduzierten Liegedauer war eine Zunahme bei den Verhaltensweisen Stehen und Laufen (= "Nichtliegen") in entsprechender Größenordnung zu verzeichnen.

In einer Untersuchung zum Verhalten von Zuchtsauen im Außenklimastall (HORNAUER und HAIDN 2002) ergab sich bei einer Sauengruppe ein Maximalwert von 9,1 % für den Anteil des Merkmals "Fressen". Die Autoren führten dies v.a. auf die Beschäftigung mit dem im Trog und am Futtertisch ständig zur Verfügung stehenden Strohs zurück, was Bestandteil des von ihnen erfassten Merkmals "Fressen" war.

SCHÄFER-MÜLLER et al. (1997) differenzierten in einer Studie zum Verhalten tragender Sauen in Gruppenhaltung zwischen der Beschäftigung mit Einstreu am Boden und der Beschäftigung mit Stroh aus einer Raufe und stellten den Futterstart als wichtigsten Zeitgeber für beide Verhaltensweisen heraus. Im Unterschied zur Beschäftigung mit Stroh aus der Raufe, bei der

kein deutliches Maximum auftrat, war die Einstreu am Boden direkt nach der frischen Vorlage am interessantesten für die Sauen und ergab einen Peak in der Beschäftigung zu diesem Zeitpunkt.

2.2.4. Verhalten von Ebern

2.2.4.1. Ruhe-/Aktivverhalten, Nahrungsaufnahmeverhalten und Beschäftigung mit Stroh

In einer Untersuchung aus den Niederlanden zu Haltung und Verhalten von Besamungsebern fanden BRUININX et al. (1998) heraus, dass die Eber im Mittel zwischen 80 % und 90 % des Tages liegend verbringen und die Liegezeiten im Sommer länger sind als in der Winterperiode. Bei der Analyse der Liegedauer in unterschiedlichen Haltungssystemen (Kastensysteme, Buchten mit Teilspaltenboden und stroheingestreute Buchten) ergab sich kein einheitliches Bild.

Ansonsten lässt sich in Bezug auf die im Abschnitt zuvor bereits behandelten ausgewählten Verhaltensmerkmale sagen, dass vermutlich eine ganze Reihe der geschilderten Sachverhalte von Schweinen generell oder speziell von Sauen auf die Situation beim Zuchteber übertragen werden kann; gesicherte Daten zu diesen Merkmalen aus wissenschaftlichen Untersuchungen an Ebern sind in der Literatur aber kaum verfügbar.

2.2.4.2. Agonistisches Verhalten

Laut DIMIGEN und DIMIGEN (1971) wird die Aggressionsneigung einzeln lebender Tiere, wie z.B. geschlechtsreifer Eber, bei der Paarung durch das Sexualverhalten unterdrückt. Kommt es beim Aufeinandertreffen zweier erwachsener Eber zum Kampf, so ist dieser zunächst von einem auf den Einfluss der männlichen Geschlechtshormone zurückzuführenden Imponiergehabe geprägt. Typische Elemente dabei sind Patschen mit den Kiefern, Vorzeigen der Hauer und Geruchsmarkierung mit Speichelschaum. Nach mehrfachem Lateraldrohen kommt es zur körperlichen Auseinandersetzung. Die Eber stehen dann Schulter an Schulter und üben dabei seitlichen Druck auf den Gegner aus; gleichzeitig unternehmen sie den Versuch des Aufwärtsschlagens mit Rüssel oder Hauern. Als Folge davon treten häufig schwerwiegende Beschädigungen bis hin zu Todesfällen durch Verletzungen oder Kreislaufversagen auf.

VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) beschreiben, dass die im Vorfeld eines möglichen Kampfes stattfindende geruchliche Kontaktaufnahme typischerweise auf naso-genital-analem Weg erfolgt. Sie beobachteten bei Ebern auch häufiger ein Aufwühlen des Bodens mit den Vorderläufen im Stadium des Drohveremoniells und geben an, dass ein Kampf erwachsener Eber i.d.R. erst mit dem Tod des Unterlegenen endet.

2.2.4.3. Sexualverhalten

Die Paarung adulter Schweine ist ein abgestimmtes Wechselspiel einzelner Verhaltensweisen und kann nach VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) in 3 Hauptphasen unterteilt werden: die gegenseitige Suche des Sexualpartners, das Paarungsvorspiel und die eigentliche Paarung.

Beim ersten Abschnitt des sexuellen Verhaltens, dem gegenseitigen Suchen von Sau und Eber, scheint der Eber eine eher untergeordnete Rolle zu spielen (SIGNORET 1970): Befindet sich der Eber in einer Gruppe von Sauen, von denen nur eine rauschig ist, richtet er sein Imponiergehabe trotzdem an alle vorhandenen Weibchen und hält sich nur geringfügig länger an der Seite der rauschigen Sau auf.

Bevor es zum Deckakt selbst kommt, findet ein ausgiebiges gegenseitiges Beriechen und Beschnupern zwischen Eber und Sau statt, wobei der Eber auch Lautäußerungen zeigt. Die Tiere stehen dabei oft in paralleler oder anti-paralleler Stellung. Weiterhin gehören leichte Stöße des Ebers mit dem Kopf in die Flanken oder zwischen die Hinterbeine der Sau ebenso zum Vorspiel wie lautes Patschen mit dem Kiefer, Schaumschlagen und seitliche Aufsprungversuche (VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984; PEITZ und PEITZ 1993).

Unmittelbar vor dem Aufsprung legt der Eber seinen Kopf auf den Rücken der Sau, um ihre Standhaftigkeit, den Duldungsreflex, zu überprüfen. Dieser Stehreflex des weiblichen Tieres ist das Signal, das den Aufsprung des Ebers auslöst und den eigentlichen Deckakt ermöglicht, welcher ca. 10 bis 15 min dauert; dabei erfolgt eine mehrphasige Ejakulation (ERNST 1994).

Bei ausreichender sexueller Appetenz werden Aufsprungversuche seitens der Eber auch an nicht rauschigen Sauen, anderen Ebern oder toten Gegenständen (z.B. Attrappe zum Absamvorgang) unternommen (SIGNORET 1970).

Im Gegensatz dazu beschreibt GRAUVOGL (1970) mehrere Verhaltensweisen als pathognostisch für eine Libidoschwäche beim Eber: Erstens ein Überwiegen der aggressiven Anteile beim Paarungsveremoniell, des weiteren das Auftreten von Übersprungshandlungen aus

dem Funktionskreis der Nahrungsaufnahme im Beisein einer rauschigen Sau und schließlich eine Abschwächung des reaktiven Verhaltens auf das Torbogenschema beim Deckakt.

Nach HEMSWORTH et al. (1978) haben in einer Gruppe aufgezogene Jungeber ein stärker ausgebildetes Sexualverhalten als solche, die bereits im Alter von 3 Wochen in Einzelhaltung verbracht werden. TONN et al. (1985) konnten dies in einer ähnlich durchgeführten Studie (Einzelhaltung der Jungeber ab 6 Wochen Alter) aber nicht bestätigen.

Bei einer an Jungebern durchgeführten Studie fanden HEMSWORTH et al. (1989) einen verminderten Anteil erfolgreicher Bedeckungen, wenn diese in der Eberbucht durchgeführt wurden, im Vergleich zu einer eigens dafür eingerichteten, deutlich größeren Deckbucht. Demgegenüber konnten JONGMAN et al. (1996) bei einem ähnlichen Experiment keinen Beleg finden, dass das Sexualverhalten der Jungeber durch die Gestaltung der Deckbucht beeinflusst wird.

In Untersuchungen zur Thematik Intensivdeckstall konnten MÜBLICK und HOY (2000) zeigen, dass eine ausreichende und gleichmäßige Stimulation einer größeren Anzahl von Sauen nur durch den Einsatz von Jungebern erreicht werden kann. Über zwei Jahre alte Eber zeigten als typisches Bild eine selektive Stimulation der Sauen in Trognähe, alle übrigen Sauen wurden nur selten kontaktiert.

2.2.5. Verhaltensstörungen

Unter Verhaltensstörungen versteht man das von der arttypischen Norm eines Einzeltieres oder einer Gruppe abweichende Verhalten, wobei dieses Verhalten ererbt oder erworben sein kann (MEYER 1984). Nach SAMBRAUS (1978) können Abweichungen von arttypischen Bewegungskoordinationen sowohl die Häufigkeit des Auftretens als auch den Ablauf selbst betreffen. Erworbene Verhaltensstörungen können als Folge einer nicht tiergerechten Haltungsumwelt angesehen werden (STAUFFACHER 1991; WECHSLER 1992).

Allerdings ist nicht bei allen Verhaltensstörungen die Ursache in den Haltungsbedingungen zu sehen; verschiedene Untersuchungen lassen vermuten, dass bestimmte Verhaltensstereotypen eher von der Fütterung als von Einschränkungen in der Bewegungsmöglichkeit abhängen (APPLEBY et al. 1987; TERLOUW et al. 1991).

TROXLER und STEIGER (1981) listen diverse ethologische Indikatoren für nicht tiergerechte Haltungsformen auf. Bei Schweinen in Einzelhaltung kommen z.B. Stangenbeißen, Leerkauen oder länger dauerndes Verharren in sitzender Stellung mit hängendem Kopf in Frage; letzteres wird von SAMBRAUS et al. (1978) als 'Trauern' bezeichnet, als Ursache wird eine reizarme Umgebung vermutet. Das Leerkauen ist dem Funktionskreis des Fressverhaltens zu-

zuordnen. Lange Hungerperioden und Mangel an Kaumöglichkeiten kommen ursächlich für das Auftreten des Leerkauens in Frage (SCHUNKE 1980), Verabreichung von rohfaserreichem Zusatzfutter kann zu einer Verminderung des Leerkauens beitragen.

2.3. Gesetzliche Anforderungen an die Eberhaltung

2.3.1. Situation in Deutschland

Bis vor wenigen Jahren war in Deutschland die Verordnung zum Schutz von Schweinen bei der Stallhaltung (Schweinehaltungsverordnung) in der Neufassung vom 18. Februar 1994, geändert durch Verordnung vom 02. August 1995, gültige Rechtsgrundlage für Belange der Schweinehaltung. Eberbuchten mussten danach so konzipiert sein, dass Eber sich darin ungehindert umdrehen und andere Schweine hören riechen und sehen können. Für erwachsene Eber war eine Mindestfläche von 6 m² vorgeschrieben. Wenn die Bucht auch zum Decken benutzt werden sollte, musste sie laut Verordnung so groß sein, dass die Sau dem Eber ausweichen und sich ungehindert umdrehen kann. Mittlerweile ist diese Schweinehaltungsverordnung aber auf Grund formaler Fehler als nichtig anzusehen (KRIEGER 2002).

Aktuell gültige rechtliche Grundlage für Anforderungen im Bereich der Eberhaltung ist nun die Richtlinie 2001/93/EG des Rates vom 09. November 2001 zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen. Die Anforderungen an die Eberhaltung ähneln dabei denen der außer Kraft gesetzten deutschen Schweinehaltungsverordnung. Es wird gefordert, dass Eber sich in ihren Buchten umdrehen sowie andere Schweine hören, riechen und sehen können müssen. Bezüglich des Platzangebots ist vorgeschrieben, dass einem ausgewachsenen Eber mindestens 6 m² frei verfügbare Fläche zur Verfügung stehen. Eberbuchten, die auch zum Decken benutzt werden sollen, müssen ab 01. Januar 2005 eine frei verfügbare Fläche von mindestens 10 m² besitzen und dürfen darüber hinaus keine Hindernisse aufweisen. Für Neubauten ist diese Regelung bereits seit 01. Januar 2003 in Kraft.

Die Umsetzung dieser EU-Richtlinie in nationales Recht soll im Rahmen der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung erfolgen. Der vorgegebene Stichtag 01. Januar 2003 konnte dabei allerdings nicht eingehalten werden. Bis zur endgültigen Verabschiedung der genannten Verordnung müssen sich deutsche Schweinehalter daher an der EU-Richtlinie orientieren.

2.3.2. Situation im europäischen Ausland

In unseren europäischen Nachbarländern Niederlande, Dänemark und Großbritannien, in denen der Schweineproduktion eine zentrale Bedeutung zukommt, stellt sich die Situation vor Umsetzung der EU-Richtlinie wie folgt dar:

In den Niederlanden sehen die „Dutch Welfare And Health Regulations For Pigs“ aus dem Jahr 1994 ein alters- und nutzungsabhängiges Flächenangebot von mindestens 4 bis 7 m² vor: Während Jungeber durchaus in kleineren Buchten gehalten werden können, müssen erwachsene Eber mindestens 6 m² Fläche zur Verfügung haben. Bei Benutzung der Bucht zum Deckeinsatz erhöht sich diese Vorgabe auf mindestens 7 m² (BRUININX et al. 1998).

In Dänemark ist für Eber in Einzelhaltung eine Mindestgröße von 6 m² für die Eberbucht vorgeschrieben.

In Großbritannien besagen die 1991 in Kraft getretenen „Welfare Of Pigs Regulations“, dass Schweine in Einzelhaltung sich frei umdrehen können müssen sowie eine Mindestfläche benötigen, die das Quadrat der Länge des Tieres nicht unterschreitet. Außerdem darf keine Seite der Bucht kürzer als 75 % der Länge des Schweins sein.

2.3.3. Ausblick

Unabhängig von den oben erwähnten EU-Richtlinien bzw. Verordnungen hat das Ständige Komitee des Europarates für den Tierschutz in der Nutztierhaltung im November 1999 Empfehlungen für die Haltung von Zuchtebern erarbeitet. Übereinstimmung mit den Vorgaben der gültigen EU-Richtlinie 2001/93/EG gibt es bei dem Punkt, dass Eber andere Schweine hören, riechen und sehen können müssen. Daneben gibt es aber weitergehende Forderungen, die sich teilweise deutlich von der EU-Richtlinie absetzen: Die Größe der Eberbucht soll mindestens 7,5 m² betragen zuzüglich eines separat anzulegenden Kotbereiches. Die kürzeste Seite einer Bucht soll mindestens 2,6 m lang sein. Kontinuierlicher Zugang zu Stroh oder anderem geeigneten Material wird gefordert, um Erkundungs- und Wühlverhalten sowie die Thermoregulation zu ermöglichen.

Auf Grund des bereits in der Einleitung erwähnten veränderten Verbraucherbewusstseins und des damit verbundenen national steigenden Engagements des Gesetzgebers in Fragen der Tierhaltung ist auch nach erfolgter Verabschiedung der geplanten Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung damit zu rechnen, dass die Diskussion um weitere Verschärfungen in der Nutztierhaltung weiter anhält. Dazu passt auch die Aussage von RHEIN (2002), dass der

Tierschutz in der EU seit dem ersten Tätigwerden der Gemeinschaft in diesem Bereich an Bedeutung und Eigenständigkeit gewonnen hat und dieser Trend weiter anhalten wird.

2.4. Haltung von Ebern

2.4.1. Einzelhaltung contra Gruppenhaltung

Betrachtet man die Situation ausgehend von der Stammform, dem europäischen Wildschwein, so ist die Lage eindeutig: Erwachsene Keiler sind Einzelgänger, nur zur Paarungszeit schließen sie sich den Mutterfamilien an (GUNDLACH 1968; PEITZ und PEITZ 1993; HÖRNING 1999). Lediglich bei männlichen Jungtieren im Alter von 1 bis 2 Jahren ist ein Zusammenleben mit ihresgleichen in Kleingruppen beschrieben (PEITZ und PEITZ 1993; HÖRNING 1999).

GRAUVOGL (1970) erklärt, dass im Vergleich zu Wildschweinen, bei denen Kämpfe einem festen Reglement entsprechen, dies beim Hausschwein infolge einer Lockerung der sozialen Bande nicht mehr der Fall ist. So erklärt er sich auch die Tatsache, dass es beim Aufeinandertreffen von adulten Ebern zu erbitterten Kämpfen kommt, die nicht selten tödlich enden. Gleichzeitig hebt er aber hervor, dass tödliche Auseinandersetzungen nicht bei Ebern zu erwarten sind, die seit ihrer Jugend als Gruppengefährten zusammen gehalten wurden.

Auch DIMIGEN und DIMIGEN (1971) berichten, dass der ursprüngliche unter Keilern ausgetragene Kommentkampf bei Hausschwein-Ebern zu schwerwiegenden Beschädigungen führen kann; sie bestätigen aber ebenfalls, dass geschlechtsreife Eber untereinander verträglich sein können, wenn sie aneinander gewöhnt sind.

VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) wie auch PEITZ und PEITZ (1993) beschreiben, dass harte und somit folgenschwere Kämpfe bei Hausschweinen nur zwischen Ebern vorkommen, diese dann aber bis zur totalen Erschöpfung, zu schwersten Verletzungen oder sogar zum Tod eines der Rivalen führen können.

In ihren Empfehlungen zur tiergerechten Haltung von Schweinen schreiben VON BORELL et al. (2002), dass geschlechtsreife Eber untereinander Unverträglichkeiten zeigen und daher Deckeber einzeln, jedoch nicht in sozialer Isolation zu halten sind.

Die gängige Praxis wird von WECHSLER (1997) wie folgt beschrieben: Ausgewachsene Eber sind untereinander zumeist unverträglich. Daher werden Deckeber üblicherweise einzeln gehalten. Es ist aber auch möglich, den Eber in einer Gruppe von tragenden Sauen mitlaufen zu lassen.

2.4.2. Situation in Deutschland

Zu differenzieren ist hierbei die Haltung von einzelnen bzw. einigen wenigen Ebern in spezialisierten Ferkelerzeugerbetrieben bzw. kombinierten Zucht- und Mastbetrieben von der Haltung einer größeren Anzahl von Ebern zum Zwecke der Spermagewinnung für die Künstliche Besamung in Besamungsstationen. Wie bereits oben erwähnt, ist der Anteil der künstlich besamten Sauen in der Vergangenheit stetig angestiegen und lag im Jahr 2001 bei etwa 73 % aller Abferkelungen im Bundesdurchschnitt.

In Besamungsstationen werden üblicherweise ausschließlich Eber gehalten. Diese werden i.d.R. im Alter von ca. 9 bis 10 Monaten in den Stationen aufgestellt, nachdem sie zuvor eine ca. 6 bis 8 Wochen dauernde Isolationsphase durchlaufen haben. Laut einer Statistik des Zentralverbandes der deutschen Schweineproduktion (ZDS) über die letzten 5 Jahre werden allein in dessen Mitglieds-Stationen zwischen 4.800 und 5.400 Ebern gehalten (ZDS 2002). Eine vom ZDS im Jahr 2000 durchgeführte Umfrage unter 16 deutschen Besamungsstationen mit insgesamt 4.689 Eberplätzen ergab, dass die Eber zu 100 % in mit Stroh eingestreuten Buchten gehalten werden; Eberhaltung in Kastenständen findet nicht statt. Die Größe der Eberbuchten laut dieser Umfrage lag in 40 % der Fälle bei exakt 6 m², in 44 % bei mehr als 6 m² und in 16 % der Fälle bei weniger als 6 m².

Bei der Haltung von Ebern in Ferkelerzeugerbetrieben müssen sich die Landwirte in erster Linie an den Vorgaben der jeweils gültigen Rechtsgrundlagen orientieren (z.B. 6 m² Mindestfläche). Daneben entscheidet vor allem der geplante Einsatz der Tiere bzw. die Strategie des Tierhalters über die konkrete Aufstellungsform. Im Intensivdeckzentrum sind z.B. ein oder mehrere Eberbuchten zwischen den Kastenstandreihen der Sauen angeordnet; so haben die Eber ständig die Möglichkeit zur direkten Kontaktaufnahme. Im Besamungsstall nach herkömmlichem Modell stehen die Eber dagegen oft in Buchten am Ende der Kastenstandreihen und werden zur Brunstkontrolle meist zweimal täglich an den Sauen vorbeigeführt (MUBLICK und HOY 2000). Auch die räumlich von den Sauen getrennte Aufstellung von Such- oder Deckebern mit temporärer Kontaktmöglichkeit ist denkbar.

2.4.3. Internationaler Vergleich

Nach einer Bestandsanalyse in niederländischen Besamungsstationen beschreiben BRUININX et al. (1998), dass dort eine größere Anzahl Besamungseber entgegen den gültigen Rechtsvorschriften in Kastenständen von 0,8 m x 2,5 m Größe oder in Buchten mit einem zu hohen Anteil perforierten Bodens gehalten werden.

In Großbritannien werden im Deckeinsatz befindliche Eber traditionell in Einzelaufstallung gehalten (CORDOBA-DOMINGUEZ et al. 1991). Allerdings zeigten Untersuchungen seiner Arbeitsgruppe, dass für den Deckeinsatz in größeren Sauenherden alternativ eine Gruppenaufstallung von Ebern erfolgen kann unter der Voraussetzung, dass die Tiere vom Tag ihres Zukaufs im Alter von ca. 6 Monaten zusammen gehalten werden. Eine im Nordosten Schottlands durchgeführte Untersuchung (PETCHEY und HUNT 1989) ergab, dass die Eber in Zuchtbetrieben meistens in Einzelbuchten stehen und etwa 72 % aller Bedeckungen in diesen Eberbuchten stattfinden.

In den USA ist der Anteil der Künstlichen Besamung in der gesamten Schweineproduktion von weniger als 5 % im Jahr 1990 auf geschätzte 60 % im Jahr 2001 gestiegen. 1999 wurden ca. 20.000 Besamungseber in etwa 115 bis 120 Besamungsstationen gehalten, dabei variierten die Kapazitäten der einzelnen Stationen zwischen 40 und 780 Eber je Standort. Die jährliche Remontierungsrate beträgt ca. 60 %, die neu einzustallenden Eber durchlaufen vorab eine Isolationsphase von 30 bis 60 Tagen Dauer. Die Mehrheit der Besamungseber in den USA wird in Kastenständen von 0,6 m x 2,1 m bis 0,7 m x 2,4 m gehalten, nur ca. 15 % der Eber sind in Buchten untergebracht (SINGLETON 2001).

2.4.4. Platzbedarf von Ebern

Insgesamt kann gesagt werden, dass zum Platzbedarf von Ebern sowohl in deutschsprachiger als auch in internationaler Literatur nur sehr spärliche Informationen zu finden sind.

PETCHEY und HUNT (1990) stellten fest, dass Körpermaße und Platzbedarf von Sauen mittlerweile etabliert worden sind, es aber diesbezüglich bei Ebern keinerlei vorhandene Daten gibt. Ausgehend von einer durch MATHESON et al. (1983) postulierten Formel zur Berechnung des beim Umdrehen von Sauen benötigten Platzes kamen sie zu dem Schluss, dass Eber je nach Alter eine Diagonale von ca. 2,3 m bis 2,6 m zum ungehinderten Umdrehen benötigen. Wird die Eberbucht auch für den Deckeinsatz benutzt, sollte sie mindestens Innenmaße von 2,6 m x 3,0 m aufweisen (PETCHEY und HUNT, 1989). Alternativ geben die Autoren eine Mindest-

fläche von 7,2 m² bzw. eine Diagonale von mindestens 3,9 m Länge als Voraussetzung dafür an, die Eberbucht erfolgversprechend als Deckbucht benutzen zu können. Entscheidend für diesen Zweck ist es, dass Eber und Sau darin in einer Linie hintereinander stehen können.

In einer lediglich an Jungebern durchgeführten Studie belegten HEMSWORTH et al. (1989), dass die beim Decken von Jungsauen erzielte Erfolgsquote deutlich erhöht war, wenn der Deckvorgang nicht in der ca. 4,2 m² großen Eberbucht, sondern in einer eigens dafür eingerichteten oktagonalen Deckbucht (Mindestbreite 2,8 m, 10,5 m² Fläche) stattfand. Sie führten dies vor allem auf ein verändertes Sexualverhalten der Jungeber unter den verschiedenen Bedingungen zurück.

BRUININX et al. (1998) beschäftigten sich in einer Untersuchung mit Besamungsebern zweier bestimmter Rassen und stellten auf der Grundlage von Körpermessungen fest, dass eine Fläche von 2,5 m² den Ebern ein völlig entspanntes Liegen in Seitenlage ermöglicht.

Neben diesen direkt von wissenschaftlichen Untersuchungen abgeleiteten Aussagen findet man aber auch bei einigen anderen Autoren Empfehlungen zum Platzbedarf von Ebern.

VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) fordern für die Eberbucht eine möglichst quadratische Grundfläche von 6 bis 7 m² bzw. eine Fläche von 8 bis 10 m², wenn die Bucht auch zum Decken genutzt werden soll.

Zur Haltung von Deckebern in Ferkelerzeugerbetrieben schreibt HELLWIG (1994), dass nach den Vorgaben der Schweinehaltungsverordnung die Eberbucht 6 m² nicht unterschreiten darf, bei größeren und schwereren Tieren jedoch eher 7 m² Buchtengröße anzustreben sind.

Im Zusammenhang mit dem Profi-Deckstall empfiehlt FELLER (1998) einen Laufgang von 1,5 m Breite, um dem (Such-)Eber ein bequemes Umdrehen zu ermöglichen.

LUCE (2002) von der Oklahoma State University empfiehlt für die Einzelhaltung von Ebern in Kastenständen eine Mindestgröße von ca. 0,7 m x 2,1 m und bei der Haltung in Buchten eine Mindestfläche von ca. 4,5 m² (ca. 1,85 m x 2,45 m).

2.5. Körpermaße

2.5.1. Körpermaße und Messtechniken

HOFMANN (1959) sieht die Ermittlung von Körpermaßen als ergänzende Maßnahme zur Augenscheinbeurteilung von Tieren im Rahmen der Tierbeurteilung an; dabei werden ein Messstock sowie ein Bandmaß zur Datenerhebung eingesetzt. Zur Demonstration der körperlichen Entwicklung von Schweinen sollen dabei folgende Körpermaße ermittelt werden:

1. die Höhenmaße Widerristhöhe, Rückenhöhe und Kreuzhöhe sowie die Brusttiefe,
2. das Längenmaß Rumpflänge,
3. die Maße Brustbreite und Beckenbreite,
4. der Röhrbeinumfang.

Auch TRIEBLER und THIEDE (1966) empfehlen im Sinne einer objektiven Ermittlung von Formmerkmalen die Ermittlung von Körpermaßen mittels Messstock und Bandmaß. Sie nennen als gebräuchlichste Maße neben den bereits von HOFMANN (1959) aufgeführten noch den Brustumfang, die Kopflänge sowie die Entfernung Hinterhauptsbein - Schwanzansatz als Maß für die Körperlänge. Ausgewählte Körpermaße werden von ihnen wie folgt definiert:

1. Widerristhöhe: Senkrechter Abstand des höchsten Widerristpunktes vom ebenen Erdboden bei geschlossener Beinstellung
2. Rückenhöhe: Senkrechter Abstand zwischen der Spitze des Dornfortsatzes des letzten Rückenwirbels zum Standplatz des Tieres
3. Körperlänge: Entfernung vom Hinterhauptsbein bis Schwanzansatz gemessen durch Auflegen des Bandmaßes bei typischer Stellung des Schweines mit gesenktem Kopf, wobei der Rüssel noch nicht ganz den Erdboden berührt

KÖHLER (1972) führte im Rahmen einer Dissertation Körpermessungen an Schweinen unterschiedlichen Geschlechts und Alters durch; dazu wurden die Schweine auf einem ebenen, befestigten Fußboden vorgeführt. Je nach Temperament und Erregungszustand sollten die Tiere bei Bedarf sediert werden, was aber nur in einigen wenigen Fällen notwendig wurde, da bei einer ruhigen Durchführung der Messungen die Tiere kaum in Erregung gerieten.

Laut KÖHLER muss bei den Messungen besonders darauf geachtet werden, dass das jeweils zu messende Schwein die Grundstellung einnimmt; der Kopf des Tieres soll dabei weder extrem hoch gehoben noch bis auf den Boden abgesenkt sein.

Es wurden die Längenmaße Rückenlänge (von der Linea nuchalis superior bis zur ersten Schwanzfalte) und Diagonale (Entfernung vom kranialen Rand des Schultergelenkes zum Tuber ischiadicum) ermittelt. Als Hilfsmittel dafür dienten ein Stahlbandmaß sowie ein Messstock von 150 cm Länge.

JOHNSON und NUGENT (2003) befassten sich u.a. mit der Heritabilität der Körperlänge bei Schweinen und definierten diese als Maß vom Schwanzansatz bis zur Schulter bei gesenktem Kopf. Sie betonten, dass die Messungen einer Vergleichsgruppe stets von derselben Person durchgeführt werden müssen und eine hohe Wiederholbarkeit der Ergebnisse gegeben sein muss.

2.5.2. Körpermaße bei Ebern

KLATT et al. (1975) schreiben im Zusammenhang mit Tierkörpermaßen von Schweinen, dass z.B. im Zeitraum von 1937 bis 1955 bei Messungen der Widerristhöhe eine Erhöhung von 93 cm auf 100,7 cm durch Veränderung des Typs stattgefunden hat. In Bezug auf diese Tatsache muss bei den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen von Körpermessungen bei Ebern immer berücksichtigt werden, aus welcher Zeit diese stammen.

Aus einer graphischen Darstellung des Verlaufs einzelner Körpermaße männlicher Zuchttiere der Landrasse der DDR (nach Messungen aus den 70er Jahren) kann man entnehmen, dass die Widerristhöhe von Jungebern dieser Rasse bei ca. 70 cm im Alter von 270 bis 290 Tagen Alter lag (HEHNE 1984).

KÖHLER (1972) fand bei Körpermessungen von Schweinen der Deutschen veredelten Landrasse im Vergleich der alten Zuchtrichtung gegenüber der neuen deutliche Unterschiede bei Altebern bezüglich der Maße Rückenlänge und Diagonale. Alteber der alten Zuchtrichtung (n = 5) lagen im Mittel bei ca. 148 cm Rückenlänge und 111 cm Diagonale bei jeweils nur geringer Streuung von 2 bzw. 3 cm. Alteber der neuen Zuchtrichtung (n = 12) waren deutlich länger mit Mittelwerten von 193 cm für die Rückenlänge und 152 cm für die Diagonale bei allerdings erheblichen Streuungen von 19 bzw. 26 cm.

Im Rahmen einer Studie über Herzzeitwerte bei Schweinen bestimmte BARTELS (1972) u.a. auch einige Körpermaße. An insgesamt 6 Ebern mit einem Durchschnittsalter von 590 Tagen ergaben sich dabei Mittelwerte von 85 cm für die Widerristhöhe und 163 cm für die Körperlänge, wobei er aber keine Angaben zur genauen Definition der Körperlänge machte.

Die letzten zu findenden konkreten Angaben zu Körpermaßen von Ebern in deutschsprachiger Literatur stammen von der 54. DLG-Tierschau in München aus dem Jahr 1976, es handelt sich dabei um Daten von nur 11 Tieren. Die Werte sind in Tab. 1 wiedergegeben:

Tab. 1: Körpermaße und -massen von Altebern auf der 54. DLG-Tierschau München 1976

Rasse	Tierzahl	Gewicht (kg)	Widerristhöhe (cm)	Rumpflänge (cm)
DL	4	310-336	88-93	126-138
DL-B	2	290	87	121
DE	2	300-422	92-99	132-141
Pi	3	226-230	78-79	109-121

Bei Untersuchungen einer größeren Anzahl von Ebern der Rassen Large White und Landrasse sowie einigen Hybridebern machten PETCHEY und HUNT (1990) folgende Feststellungen: Die Schulterhöhe von Ebern nimmt bis zum Alter von ca. 33 Monaten zu, die Tiere sind also erst mit annähernd 3 Jahren Alter ausgewachsen. Nur sehr wenige Eber erreichten Messwerte von mehr als 97 cm für die Schulterhöhe oder mehr als 130 cm für die Körperlänge vom Schwanz bis zur Schulter. Bei einem etwa 12 Monate alten Eber ist eine Gesamtkörperlänge vom Schwanz bis zur Schnauze von ca. 172 cm zu erwarten, bei einem ausgewachsenen Eber eine entsprechende Länge von ca. 200 cm.

MÜLLER (2000) kam auf Grundlage von Körpermessungen bei Ebern unterschiedlicher Altersstufen in einer Besamungsstation zu dem Ergebnis, dass das Höhenwachstum der Eber verschiedener Rassen jeweils um den 730. Lebenstag abgeschlossen ist. Über den kompletten Untersuchungszeitraum war eine sehr enge Beziehung zwischen den beiden erfassten Höhenmaßen Widerristhöhe und Kreuzbeinhöhe nachzuweisen. Bei der Körperlänge gab es Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen, so dass vom Abschluss des Längenwachstums je nach Rasse zwischen dem 547. und dem 821. Lebenstag ausgegangen werden kann.

2.6. Verschmutzung der Tiere und der Buchten

Schweine versuchen nach Möglichkeit, Liege- und Kotplatz voneinander getrennt zu halten (VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984).

Nach DE KONING (1985) ist Verschmutzung zwar kein alleiniges Kennzeichen für Wohlbefinden, dennoch können Verschmutzungen eher mit einem gestörten als mit einem ungestörten Wohlbefinden in Verbindung gebracht werden.

Im Rahmen einer Konstitutionsbeurteilung bei Schweinen gehört zur sog. Klinischen Inspektion nach EKESBO (1984) neben der Erfassung von Veränderungen und Verletzungen der Tiere auch die Bewertung des Verschmutzungszustandes.

2.6.1. Ergebnisse von Sauberkeitsbonituren bei Schweinen

Bei ihren Untersuchungen zur Gruppenhaltung von Zuchtsauen führten ERNST et al. (1993) auch Bewertungen der Sauberkeit bei den Tieren durch. Sie belegten, dass Sauen in Einzelhaltung einen signifikant höheren Verschmutzungsgrad aufweisen im Vergleich zur Gruppenhaltung und begründeten dies damit, dass die Immobilität der Sauen in Einzelhaltung eine Differenzierung von Funktionsbereichen verhindert. Es fiel weiterhin auf, dass Tiere aus der Gruppenhaltung relativ wenig lokal begrenzte Verschmutzungen aufwiesen; wenn sie verschmutzt waren, dann überwiegend am gesamten Körper. Unabhängig vom jeweiligen Haltungsverfahren traten bei Jungsaunen signifikant häufiger Verschmutzungen des gesamten Tieres auf als bei älteren Sauen.

SCHÄFER-MÜLLER et al. (1995) bewerteten die Sauberkeit von Sauen in Gruppenhaltung ohne Einstreu im Vergleich zu Sauen in Gruppenhaltung mit geringen Mengen Einstreu. Insgesamt war die Verschmutzung der Tiere recht gering, ca. 83 % der Sauen wurden als sauber oder nur leicht verschmutzt eingestuft. Stark verschmutzte Tiere waren mit weniger als 2 % kaum vertreten. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Haltungsverfahren festgestellt werden, so dass die eingesetzte Menge Stroh von 300 g pro Tier und Tag nicht zu einer Verbesserung der Sauberkeit der Sauen geführt hat.

3. Tiere, Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden zum größten Teil in drei verschiedenen deutschen Besamungsstationen durchgeführt, im folgenden auch als Stationen A, B und C bezeichnet.

Darüber hinaus fand die Studie zur variablen Eberbucht an der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof des Instituts für Tierzucht und Haustiergenetik an der Justus-Liebig-Universität Gießen statt.

3.1. Haltungsbedingungen der untersuchten Tiere

3.1.1. Besamungsstationen

Die drei Besamungsstationen verfügten über insgesamt ca. 600 Eberplätze, die auf jeweils mehrere Stallabteile pro Station verteilt waren. Die Auslastung der Stationen während des Untersuchungszeitraumes wird auf deutlich über 90 % geschätzt.

Eber der Rasse Pietrain machten den Hauptanteil der aufgestellten Tiere aus, daneben gab es auch eine größere Anzahl von BHZP-, DL- und DE-Ebern sowie Eber verschiedener Rassen und Kreuzungen (u.a. JSR, PIC, Cotswold, Hampshire x Duroc, UPB). Die Tiere wurden je nach Bedarf durchschnittlich ein- bis zweimal pro Woche zur Absamung herangezogen; im Einzelfall konnte es Abweichungen davon geben.

Alle in den Stationen A, B und C gehaltenen Eber befanden sich in Einzelhaltung und waren in Buchten mit Stroheinstreu untergebracht. Bei der Bodengestaltung der Buchten handelte es sich meistens um 100 % planbefestigten Boden, lediglich bei 64 Buchten einer Station bestanden die Böden aus einem Drittel planbefestigtem Boden und zwei Dritteln Lochplatten. Eine geringe Neigung des Bodens von ca. 2 bis 4 % war stets gegeben. Die Gestaltung der Seitenwände variierte von Stallabteil zu Stallabteil; es gab einfache Gitterwände ebenso wie teilweise oder vollständig geschlossene Seitenwände. Jeder Eber hatte aber die Möglichkeit zu Sicht- und Schnauzenkontakt mit anderen Ebern.

Die Flächengröße der vorhandenen Buchten lag überwiegend zwischen 5 und 8 m². In einer der Stationen gab es jedoch etwa 30 noch größere Buchten, von denen wiederum die Hälfte ehemalige Bullenställe mit einer Größe von mehr als 13 m² waren.

Die Eber der Station A und C wurden zweimal täglich gefüttert, in Station B gab es nur eine Fütterungszeit am Tag. Trinkwasser stand i.d.R. zur freien Verfügung, lediglich in Station A

gab es bei den Aufzeichnungen im Sommer rationierte Tränke mit 3 Tränkzeiten am Tag. Die Eberbuchten wurden je nach Station und Stallabteil zwei- bis dreimal pro Woche entmistet.

3.1.2. Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof

Die Untersuchungen an der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof fanden in einem Außenklimastall statt, in dem sich zwei nebeneinander liegende Buchten befanden:

- erstens die für den Eberversuch benötigte Bucht mit einer Größe von 2,27 m x 3,18 m, was einer Grundfläche von 7,22 m² entspricht,
- zweitens die deutlich größere Nachbarbucht, in der aus versuchstechnischen Gründen ein zweiter Eber aufgestellt wurde.

Beide Buchten wiesen zu 100 % planbefestigten Boden auf, Sicht- und Schnauzenkontakt der beiden benachbarten Eber war möglich.

Die Fütterung erfolgte einmal täglich per Hand, Trinkwasser über Tränkenippel stand zur freien Verfügung. Je nach Bedarf wurden die Buchten ca. zweimal wöchentlich entmistet.

Da die Eber am Oberen Hardthof als Such- und Deckeber eingesetzt wurden, kam es in unregelmäßigen Abständen vor, dass der eine oder der andere Eber vorübergehend aus seiner Bucht herausgenommen wurde.

3.2. Ethologische Untersuchungen

Als Grundlage für die Verhaltensuntersuchungen dienten Videoaufzeichnungen der zu beobachtenden Tiere. Die Aufnahmen erfolgten über jeweils 24 Stunden mit einer speziellen Infrarot-Videotechnik. Dadurch war es möglich, Beobachtungen rund um die Uhr am Tag wie in der Nacht durchzuführen, ohne etwaige Störfaktoren wie Beobachter oder sichtbares Licht. Durch den Einsatz eines Langzeitvideorecorders konnte darüber hinaus das Verhalten der Tiere über 24 Stunden auf eine handelsübliche 180-min-Videokassette aufgezeichnet werden. Anschließend wurde zunächst mit Hilfe eines Time-Code-Generators ein Zeitcode im Sekundentakt auf die Videobänder aufgespielt; dies war Voraussetzung für die computergestützte Auswertung der Verhaltensaufnahmen, die sekundengenau unter Einsatz des Observer/Video Tape Analysis System stattfand (Abb. 1).

3.2.1. Verwendete Technik

Für die Infrarot-Videoaufnahmen und die anschließende Auswertung in der zuvor geschilderten Art und Weise kamen folgende Geräte zum Einsatz (HOY 1998a, b):

- ◆ Restlichtkamera WV-BP 500 (Panasonic)
- ◆ Langzeit-Videorecorder AG 6024 HE (Panasonic)
- ◆ Infrarotstrahler mit Netzteil WFL-I-LED 30 W
- ◆ Monitor WV-BM 80
- ◆ Videokassetten 180 min

- ◆ Time-Code-Generator AEC-Box 28
- ◆ Observer/Video Type Analysis System (Fa. Noldus, NL)



Abb. 1: Computer-Arbeitsplatz für die Auswertung der Verhaltensaufzeichnungen mit Hilfe des Observer/Video Tape Analysis System

3.2.2. Untersuchungen von Ebern in Besamungsstationen

3.2.2.1. Auswahl der Tiere und Versuchsdesign

Insgesamt gingen die Verhaltensbeobachtungen von 78 Ebern in die Untersuchung ein. Es wurden ausschließlich Eber der Rasse Pietrain ausgewählt, zum einen aus Gründen der Vergleichbarkeit und zum anderen auf Grund der Tatsache, dass Pietrain-Eber mit Abstand den größten Anteil aller in den Stationen gehaltenen Eber ausmachen.

Da geplant war, Angaben über das Verhalten der Eber im Zusammenhang mit ihrem Alter zu machen, sollte ein gewisses Altersspektrum der untersuchten Tiere vorhanden sein. Der jüngste Eber war zum Zeitpunkt der Verhaltensaufzeichnungen 11 Monate, der älteste 67 Monate alt. Die Hälfte der beobachteten Eber ($n = 39$) war ≤ 24 Monate alt, die andere Hälfte ($n = 39$) war älter als 2 Jahre.

Ein weiteres Kriterium war die Buchtengröße, da diese ebenfalls als Einflussfaktor auf das Verhalten der Tiere geprüft werden sollte. Auf Grund der Vielzahl von unterschiedlichen Buchtenmaßen fand eine Einteilung der Eberbuchten in kleinere, mittelgroße und größere Buchten statt, von denen dann jeweils eine bestimmte Anzahl für die Untersuchung ausgewählt wurde. Die konkrete Einteilung in Kategorien sah folgendermaßen aus:

- kleinere Buchten: Buchtengröße $\leq 6 \text{ m}^2$
- mittelgroße Buchten: $6 \text{ m}^2 < \text{Buchtengröße} \leq 7 \text{ m}^2$
- größere Buchten: $7 \text{ m}^2 < \text{Buchtengröße} \leq 9 \text{ m}^2$
- sehr große Buchten: Buchtengröße $> 13 \text{ m}^2$ (ehemalige Bullenställe)

Die Verteilung der ausgesuchten Eber auf die einzelnen Buchtenkategorien hinsichtlich ihres Alters erfolgte möglichst gleichmäßig, so dass sowohl jüngere als auch ältere Eber in jeweils kleineren, mittelgroßen und größeren Buchten beobachtet wurden.

3.2.2.2. Zeitplan für die Videoaufzeichnungen

Um Aussagen über einen möglichen Einfluss der Jahreszeit auf das Verhalten der Eber machen zu können, fand in jeder der drei Besamungsstationen jeweils eine Untersuchungsperiode im Sommerhalbjahr und eine im Winterhalbjahr statt. Der genaue Zeitplan ist in Tab. 2 wiedergegeben.

Tab. 2: Untersuchungszeiträume in den Besamungsstationen

Station	Halbjahr	Zeitraum	Anzahl Eber
A	Sommer	06/2002-07/2002	12
B	Sommer	07/2002-08/2002	14
C	Sommer	08/2002-09/2002	13
A	Winter	11/2002-12/2002	15
B	Winter	01/2003	12
C	Winter	02/2003-03/2003	12

3.2.2.3. Vorgehensweise

Da die Eber in den Besamungsstationen unter Originalbedingungen beobachtet werden sollten, gab es keinerlei Einschränkungen im jeweiligen Stationsmanagement; die Mitarbeiter der Stationen wurden eher dazu aufgefordert, alle Arbeitsabläufe während des Untersuchungszeitraumes in gewohnter Weise durchzuführen.

Bezogen auf das Lichtregime in den Stallungen war es daher so, dass je nach Station und Wochentag die "Nachtruhe" der Eber zwischen ca. 4.30 Uhr und 6.00 Uhr morgens beendet wurde. Die künstliche Beleuchtung im jeweiligen Stall dauerte so lange an, bis die Mitarbeiter der Station ihren Arbeitsplatz verließen, was etwa zwischen 13.00 Uhr und 14.30 Uhr der Fall war. Eine Ausnahme von den geschilderten Verhältnissen stellte die Situation am Wochenende dar, allerdings erfolgten dann ja auch keine Verhaltensbeobachtungen.

Die Verhaltensaufzeichnungen der Eber fanden mittels der oben beschriebenen speziellen Infrarot-Videotechnik statt. Die Kamerapositionen waren dabei stets so gewählt, dass zwei benachbarte Eber gleichzeitig beobachtet werden konnten (Abb. 2).



Abb. 2: Kameraposition bei zwei zu beobachtenden Ebern in Station C im Sommer

Das Verhalten der für die Untersuchungen ausgewählten Tiere wurde kontinuierlich an je drei aufeinanderfolgenden Tagen (nahezu ausschließlich Montag bis Donnerstag) mittels der speziellen Infrarot-Videotechnik aufgezeichnet. Für jeden Eber gingen demnach 3 x 24 h = 72 Stunden Beobachtungszeit in die Auswertung ein. Dabei wurden folgende ausgewählte Verhaltensparameter der Eber quantitativ auf Sekundenbasis erfasst:

- Liegen, differenziert in aktives und passives Liegen; dabei bedeutet
 - passives Liegen = entspanntes Liegen in Seitenlage, häufig während der Nachtstunden
 - aktives Liegen = Liegen in Bauch- oder Bauchseitenlage (inkl. kurzen Perioden des Sitzens in Verbindung mit dem Aufstehvorgang), wobei die Tiere mehr oder weniger dösen oder auch nebenbei Beschäftigung, z.B. mit Stroh, zeigen können
- Laufen und Stehen
- Beschäftigung mit Stroh (nicht im Liegen, s.o.)
- Beschäftigung mit Artgenossen in der Nachbarbucht

Alle weiteren auftretenden Verhaltenselemente (z.B. Fressen, Beschäftigung mit dem Trog, Trinken) wurden unter dem Oberbegriff ‚Sonstiges‘ zusammengefasst.

Die Daten eines jeden Ebers für die drei aufeinanderfolgenden Tage wurden zusammengefasst und als prozentuale Anteile bezogen auf die Gesamtbeobachtungszeit von 72 Stunden (= 259.200 Sekunden) zur weiteren statistischen Bearbeitung in eine Excel-Datei eingetragen.

Zusätzlich zur quantitativen Erfassung dieser Verhaltensparameter wurde auf das Vorkommen folgender Verhaltensabweichungen (nach TROXLER und STEIGER 1981) geachtet:

- Leerkauen: Die Schweine führen Kaubewegungen aus, ohne Material im Maul zu haben. Dies ist häufig verbunden mit starkem Speicheln.
- Stangenbeißen: Die Tiere nehmen Gitterstäbe der Bucht ins Maul und beißen daran, wobei der Kopf zumeist während des Beißens entlang der Stange bewegt wird; anschließend ist häufig ein Zurückkehren zum Ausgangspunkt und eine Wiederholung der Aktion zu beobachten.
- Sitzen (Hundesitz): Die Schweine zeigen ein längerandauerndes Verharren in sitzender Stellung, was häufig in Verbindung mit einem hängenden Kopf zu sehen ist; von SAMBRAUS et al. (1978) auch als ‚Trauern‘ bezeichnet.

3.2.3. Studie zur variablen Eberbucht

Durch diese Studie sollte geklärt werden, ob sich eine direkte Beeinflussung des Verhaltens eines Ebers durch Veränderung der ihm zur Verfügung stehenden Buchtenfläche zeigen lässt.

3.2.3.1. Auswahl der Tiere und Zeitplan

Die Experimente zur variablen Eberbucht wurden mit insgesamt 4 Ebern durchgeführt, die ebenso wie bei den ethologischen Untersuchungen in den Besamungsstationen ausschließlich der Rasse Pietrain angehörten. Es handelte sich dabei um Tiere, die im routinemäßigen Praxisbetrieb der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof als Such- und Deckeber eingesetzt wurden. Sie werden im folgenden als Eber Nr. 1 bis 4 bezeichnet.

Trotz des begrenzten Umfangs der Studie wurden die Eber aber nicht zufällig ausgewählt, sondern es sollten sowohl unterschiedlich alte als auch unterschiedlich große Tiere eingesetzt werden. Zu den 4 untersuchten Tieren gehörten daher zwei Jungeber und zwei ältere Eber (> 24 Monate). Ein Eber war sehr groß, ein anderer eher klein gewachsen, die beiden übrigen wurden als mittelgroß eingestuft. Später erfolgte eine genaue Bestimmung der Körpermaße. Da die Eber nacheinander in der variablen Bucht beobachtet wurden und jeder Durchgang mehrere Wochen dauerte, erstreckte sich der gesamte Untersuchungszeitraum über 4 Monate, nämlich von Ende April 2003 bis Ende August 2003.

3.2.3.2. Vorgehensweise

Da eine Vergleichbarkeit zu den Versuchsbedingungen in den Besamungsstationen hergestellt werden sollte, wurde über den Zeitraum der gesamten Studie mittels einer Zeitschaltuhr ein Lichtprogramm gefahren, welches den Tieren künstliche Beleuchtung von 6.00 Uhr morgens bis 15.00 Uhr nachmittags bot.

Zu Beginn der Untersuchung wurde der erste zu beobachtende Eber (Eber Nr. 1) in die Versuchsbucht in ihrem Grundzustand eingestallt, d.h. es stand die gesamte Fläche von 7,22 m² zur Verfügung. Gleichzeitig wurde in der Nachbarbucht ein zweiter Eber eingestallt, um dem "Versuchstier" Sicht- und Schnauzenkontakt zu ermöglichen und eine Vergleichbarkeit zur Situation in den Besamungsstationen herzustellen (Abb. 3).

Nach einer Eingewöhnungszeit von ca. 4 Tagen, in denen der untersuchte Eber sowohl seine Bucht als auch seinen Nachbargenossen kennen lernen konnte, wurde die Videoaufzeichnung mittels Infrarot-Videotechnik gestartet. Die Aufnahmen erfolgten wie in den Besamungsstationen über 3 x 24 Stunden, i.d.R. ebenfalls von montags bis donnerstags.

Anschließend wurde die Eberbucht mit Hilfe der verschiebbaren Seitenwand verkleinert, und zwar um 20 cm auf dann 2,07 m x 3,18 m Größe, was einer Fläche von 6,58 m² entspricht. Der Eber hatte 4 Tage Gelegenheit, sich an die neue Situation zu gewöhnen. Danach begann die nächste Aufzeichnungsperiode von 72 Stunden.

Im nächsten Schritt wurde die Bucht um wiederum 20 cm verengt, so dass dem Eber eine Fläche von 5,95 m² (1,87 m x 3,18 m) blieb. Nach weiteren 4 Tagen Eingewöhnungszeit wurde der Eber erneut kontinuierlich über drei Tage beobachtet.

Schließlich wurde die Bucht um nochmals 20 cm verengt (1,67 m x 3,18 m; 5,31 m² Fläche), gefolgt von einer 4-tägigen Gewöhnungsphase und einer dreitägigen Aufzeichnungsperiode. Nach Abschluss der Aufnahmen wurde der erste Eber aus der Versuchsbucht ausgestallt und diese wurde in ihren Grundzustand mit maximaler Flächengröße von 7,22 m² zurückgebaut. Danach wurde Eber Nr. 2 in die variable Eberbucht verbracht, und nach einer ebenfalls 4 Tage dauernden Eingewöhnungszeit liefen die Verhaltensbeobachtungen nach dem gleichen prinzipiellen Schema ab, wie es für Eber Nr. 1 beschrieben wurde. Der einzige Unterschied bestand darin, dass nach Ende der letzten Aufzeichnungen bei der kleinsten Verengungsstufe (5,31 m² Fläche) die Eberbucht auf ihre Ausgangsmaße zurückgebaut wurde und anschließend - nach 4 Tagen Gewöhnung - der gleiche Eber (Eber Nr. 2) noch einmal für 3 x 24 h in der Ausgangssituation aufgenommen wurde. Genauso wie bei Eber Nr. 2 lief auch das Verfahren für die beiden übrigen Eber (Nr. 3 und Nr. 4) ab, so dass insgesamt die in Tab. 3 dargestellten Untersuchungsvarianten zur Auswertung anstanden.

Die Auswertung der Verhaltensaufzeichnungen erfolgte ebenso wie bei den Aufnahmen aus den Besamungsstationen: Zunächst ging es um die sekundengenaue Erfassung der Verhaltensweisen Liegen (wieder differenziert in aktives und passives Liegen), Laufen / Stehen, Beschäftigung mit Stroh sowie Beschäftigung mit Artgenossen in der Nachbarbucht. Bezogen auf das Liegeverhalten der Eber (aktives und passives Liegen) wurde aber zusätzlich zur Zeitdauer auch noch die jeweilige Liegeposition im Verhältnis zur Eberbucht erfasst. Dabei wurde unterschieden zwischen einer Längsposition (= Liegen parallel zur Längsseite der Bucht), einer Querposition (= Liegen parallel zur Schmalseite der Bucht) sowie einer Diagonalposition (= diagonales Liegen in der Bucht). Für jede dieser Liegepositionen ließ sich ebenfalls eine zugehörige Gesamtdauer ermitteln.

Anschließend wurden die jeweiligen Daten zusammengefasst als prozentuale Anteile bezogen auf die gesamte Beobachtungszeit von 72 Stunden und in eine Excel-Datei eingegeben.

Tab. 3: Untersuchungsvarianten des Versuchs zur variablen Eberbucht

Eber Nr.	Stufe 0a (max. Größe; 7,22 m ²)	Stufe 1 (1. Verkl.stufe 6,58 m ²)	Stufe 2 (2. Verkl.stufe 5,95 m ²)	Stufe 3 (3. Verkl.stufe 5,31 m ²)	Stufe 0b (Ausgangs- maß; 7,22 m ²)
1	x	x	x	x	
2	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	x

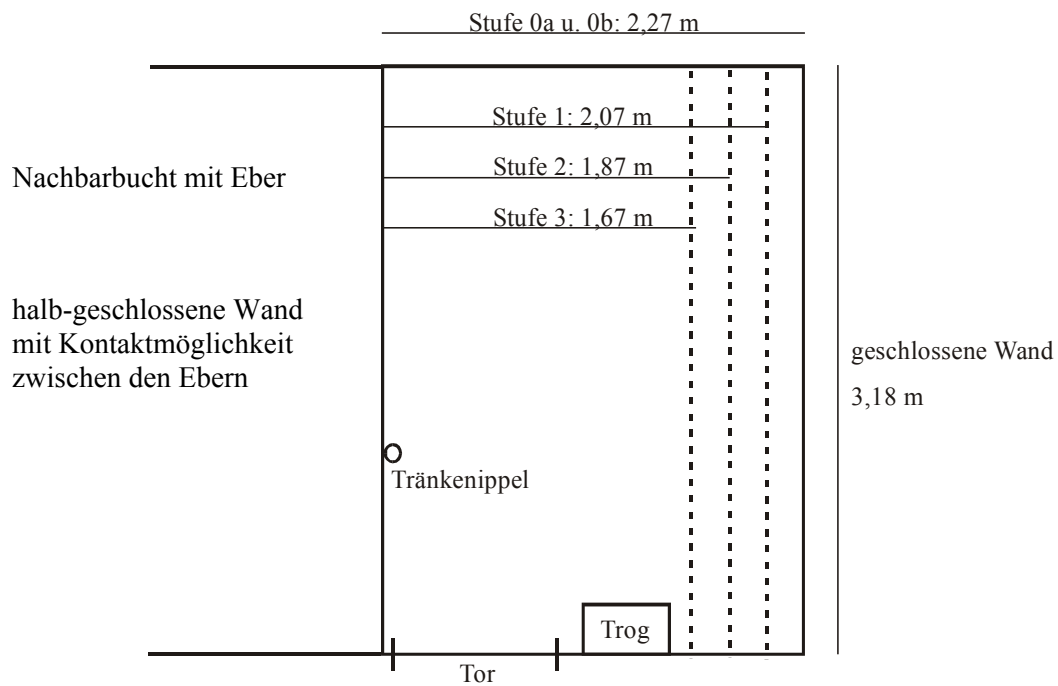


Abb. 3: Grundriss der variablen Eberbucht

3.3. Erfassung von Körpermaßen bei Ebern

Parallel zu den ethologischen Untersuchungen in den Besamungsstationen wurden Körpermessungen von Ebern aus den drei Stationen A, B und C vorgenommen.

Es wurden insgesamt 456 Eber verschiedener Rassen und Kreuzungen vermessen, wobei Eber der Rasse Pietrain mit 70 % den größten Anteil ausmachten. Außerdem wurden die Rasse und das Alter der Tiere zum Zeitpunkt der Messung notiert. Das Alterspektrum der gemessenen Tiere reichte von 8 Monaten beim jüngsten bis zu 98 Monaten beim ältesten Eber.

Folgende drei Körpermaße wurden jeweils ermittelt:

- Körperlänge,
- Widerristhöhe,
- Rückenhöhe.

Die Widerrist- und Rückenhöhe wurden in Anlehnung an HOFMANN (1959) sowie TRIEBLER und THIEDE (1966) bestimmt. Davon abweichend wurde als Körperlänge die gesamte Länge der Eber von der Rüsselscheibe bis zur caudalen Fläche der Hoden gemessen.

Die Messungen wurden stets zu zweit durchgeführt (messende und Hilfsperson), wobei die messende Person alle 456 Körpermessungen vornahm. Als Messinstrumente wurden ein Maßstock zur Ermittlung der Höhenmaße (Abb. 4) sowie eine eigens dafür angefertigte "überdimensionale" Schieblehre von 2,40 m Länge (Abb. 5) zur Bestimmung der Körperlänge eingesetzt. Die verschiedenen Körpermaße wurden jeweils auf 1 cm genau gemessen.



Abb. 4: Maßstock zur Erfassung der Widerristhöhe und Rückenhöhe (im Vordergrund)

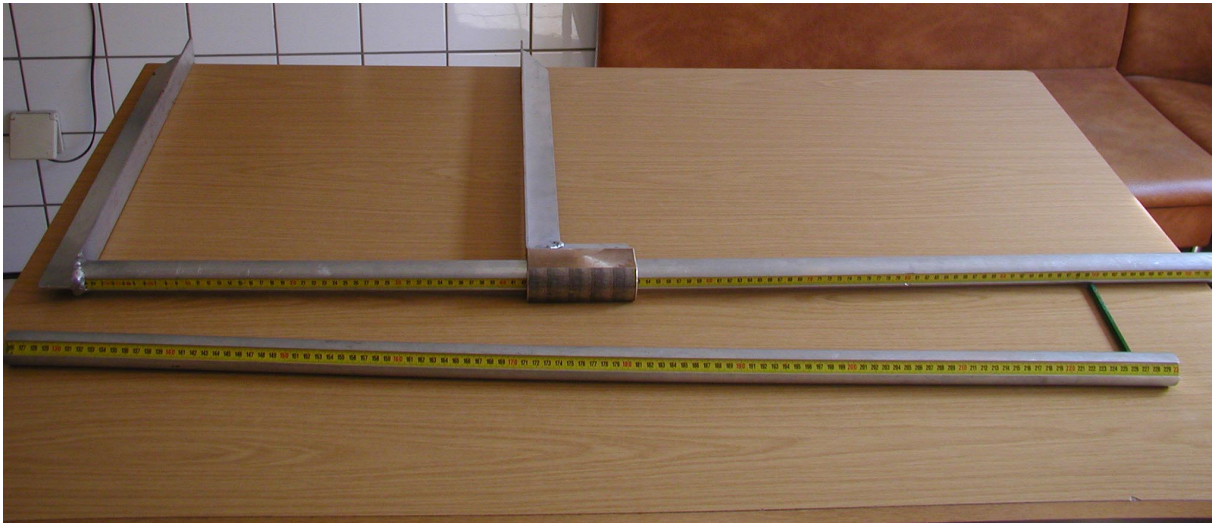


Abb. 5: Schieblehre (Länge: 2,40 m) zur Erfassung der Körperlänge

Bei der Erfassung der Körpermaße befanden sich die Eber in ihrer Bucht und somit in einer vertrauten Umgebung. Die Aufnahme der Körpermaße erfolgte, wenn die Eber in ruhiger Grundstellung verharrten. Dabei sollte sich der Kopf des Tieres in waagerechter Position befinden, also weder zum Boden abgesenkt noch stark angehoben sein.

Bei Ebern, die sich wiederholt zu unruhig verhielten, um eine exakte Messung durchführen zu können, wurde auf eine Erhebung von Messdaten verzichtet. Gleiches galt für Tiere, bei denen die Messinstrumente auf Grund der Buchtengestaltung nicht eingesetzt werden konnten.

So ist zu erklären, dass in den drei Stationen A, B und C mit insgesamt ca. 600 Eberplätzen "lediglich" 456 Eber zur Körpermessung herangezogen wurden.

Die Messdaten der Eber wurden zusammen mit weiteren Kenngrößen wie Rasse und Alter (in Monaten) zur weiteren statistischen Bearbeitung in eine Excel-Datei eingegeben.

3.4. Durchführung von Sauberkeitsbonituren

Neben den Verhaltensaufzeichnungen und den Körpermessungen fanden in den Besamungsstationen (Station A, B und C) auch Bewertungen der Sauberkeit statt. In diesem Zusammenhang wurden einerseits die Eber und andererseits die Eberbuchten bonitiert.

Um einen möglichen Einfluss der Jahreszeit aufzuzeigen, fanden die Bonituren sowohl im Sommerhalbjahr als auch im Winterhalbjahr statt. Die Untersuchungszeiträume entsprachen dabei den in Tab. 2 dargestellten Angaben für die ethologischen Untersuchungen.

Die Sauberkeitsbewertungen wurden stets von derselben Person vorgenommen. Eine Standardisierung der Ausgangsbedingungen erfolgte insofern, dass die Bonituren der Eberbuchten und der darin befindlichen Tiere immer montags früh vor der Entmistung stattfanden. Es handelte sich also gewissermaßen um die "Situation nach dem Wochenende".

Insgesamt wurden 1.171 Einzelbonituren von Ebern und deren Buchten durchgeführt. Weitere Merkmale, wie Alter der Tiere und Größe der Eberbucht, wurden gleichzeitig dazu erfasst.

3.4.1. Bewertung der Sauberkeit von Ebern

Die Datenerhebung begann erst nach der Absolvierung einer Art Trainingsphase, in der zur Einarbeitung in die Methodik eine größere Anzahl von Ebern bewertet wurde ($n = 62$), ohne in die spätere Auswertung einzugehen. Dies geschah, um eine möglichst gleichmäßige Beurteilung der Eber von Anfang an sicherzustellen. Zur Bewertung der Eber wurde eine Einteilung in drei Kategorien vorgenommen:

Sauberkeitszustand gut - mäßig - schlecht.

Die Boniturnote "gut" wurde vergeben, wenn der gesamte Körper des Ebers frei von deutlich sichtbaren Verschmutzungen war oder lediglich im Bereich der Gliedmaßen leichtere Anzeichen von Verschmutzung zu finden waren.

Als "mäßig sauber" wurden Tiere bewertet, die leichtere Verschmutzungspartien im Rumpf- oder Kopfbereich besaßen. Außerdem gehörten zu dieser Gruppe Eber, an deren Gliedmaßen (v.a. Lateralfläche der Oberschenkel) größere Verschmutzungsbereiche zu finden waren, deren restlicher Körper aber frei von deutlichen Kotverschmutzungen war.

Die Kategorie "schlecht" wurde für Eber gewählt, deren gesamter Körper Anzeichen von Verschmutzung durch Kot aufwies bzw. bei denen größere Partien von Rumpf und/oder Kopfbereich offensichtlich verschmutzt waren.

Es sei noch erwähnt, dass die Eber in den Stationen teilweise von den Mitarbeitern gewaschen wurden. Dies konnte individuell je nach Bedarf der Fall sein oder auch regelmäßig und systematisch geschehen. Da keine genauen Aufzeichnungen hierüber vorhanden waren, blieb dieser Faktor bei der Bewertung des Sauberkeitszustandes der Eber unberücksichtigt.

3.4.2. Bewertung der Sauberkeit von Eberbuchten

Vor der Erfassung von Boniturnoten für die Eberbuchten wurden ebenso wie zuvor bereits geschildert Übungsbewertungen zur Einarbeitung in die Methodik vorgenommen (n = 62). Danach fand die eigentliche Datenaufnahme statt, wobei die Sauberkeit der Eberbuchten wiederum in drei Kategorien eingeteilt wurde.

Verschmutzungsgrad gering - mittel - hoch.

Ein geringer Verschmutzungsgrad bedeutete dabei, dass die Einstreu in großen Teilen der Bucht als trocken und weitgehend frei von Kotverschmutzungen bezeichnet werden konnte.

In die Kategorie "mittelgradig verschmutzt" fielen Buchten, die zwar teilweise deutlich durchnässte und verschmutzte Einstreu aufwiesen, die aber eine klare Trennung zwischen Liegebereich und Kotbereich erkennen ließen und den Ebern so immer noch einen trockenen und sauberen Liegeplatz boten.

Als "hochgradig verschmutzt" wurde die Eberbucht bewertet, wenn deutlich mehr als die Hälfte der Buchtenfläche oder sogar die komplette Eberbucht mit Kot verschmutzt und/oder die Einstreu in weiten Teilen der Bucht sichtlich durchnässt war.

Die Ergebnisse der annähernd 1.200 Einzelbonituren (jeweils ca. 600 im Sommer und im Winter) von jeweils Eber und Eberbucht wurden zusammen mit weiteren relevanten Daten (Alter, Buchtengröße etc.) zwecks weiterer Auswertung in eine Excel-Datei eingegeben.

3.5. Fragebogenaktion in deutschen Schweine-Besamungsstationen

Ziel der Aktion war es, in Ergänzung zu den vielschichtigen Untersuchungen und der Datenerhebung in drei Besamungsstationen Informationen zur Situation in anderen deutschen Eberstationen zu erhalten. Mit Unterstützung des Zentralverbandes der Deutschen Schweineproduktion (ZDS) wurde daher ein Fragebogen entwickelt und an insgesamt 33 deutsche Besamungsstationen versandt.

Zuerst wurden einige allgemeine Fragen zur Betriebsübersicht gestellt, wie etwa zur Gesamtanzahl der Eberplätze in der Station oder zum Alter und zur Kapazität der genutzten Gebäude. Anschließend sollten die Haltungsbedingungen in den Stationen hinsichtlich Größe und Ausstattung der Eberbuchten sowie das Stationsmanagement (Fütterung, Entmistung etc.) genauer erläutert werden. Dazu wurden die Adressaten der Fragebögen gebeten, diese Informationen detailliert und für jedes Stallabteil bzw. Haltungssystem gesondert anzugeben.

In einem letzten Schritt sollten die Befragten einen Erfahrungsbericht zum Zustand der Tiere in den einzelnen Stallabteilen bzw. Haltungssystemen abgeben. Dabei ging es um die subjektive Einschätzung der Mitarbeiter in den Eberstationen, ob die Tiere mit den individuellen Haltungsbedingungen zurecht kommen und wie es dabei um die Konstitution der Tiere (Verletzungen, Sauberkeit) bestellt ist.

Ein vollständiges Exemplar der versendeten Fragebögen ist in Anhang I wiedergegeben.

Die Angaben aus den beantworteten Fragebögen wurden in einer Excel-Datei aufgelistet.

3.6. Statistische Bearbeitung der Daten

Die statistische Auswertung erfolgte mittels des Programm-Paketes Statistical Package for the Social Science (SPSS) für Windows Version 10.0.

Nachdem die verschiedenen in Excel erstellten Datenmatrices (ethologische Untersuchungen, Körpermaße, Sauberkeitsbonituren, Fragebogenaktion) in das Statistikprogramm eingelesen waren, wurden sie folgender Bearbeitung unterzogen:

- Prüfung auf Plausibilität aller Daten
- Deskriptive Statistik (n , \bar{x} , s , Min, Max)

Die Daten der Verhaltensbeobachtungen aus den Besamungsstationen wurden anschließend zunächst einem Mittelwertvergleich nach Student-Newman-Keuls unterzogen. Danach wurde ein Test auf Normalverteilung nach Kolmogorov-Smirnov durchgeführt.

Da eine solche Normalverteilung der Verhaltensdaten gegeben war, konnte anschließend die Schätzung der LSQ-Mittelwerte für die einzelnen Verhaltensparameter mittels univariater Varianzanalyse erfolgen. Dazu wurde folgendes Modell verwendet:

$$\begin{aligned} \text{Beobachtungswert}_{ijkl} = & \mu + \text{Station}_i + \text{Buchtenkategorie}_j + \text{Jahreszeit}_k \\ & + (\text{Station} \times \text{Jahreszeit})_{ik} + b(\text{Alter}_l - \overline{\text{Alter}}) + e_{ijkl} \end{aligned}$$

Neben der Kovariable Alter gingen die übrigen untersuchten Einflussfaktoren Besamungsstation, Buchtengröße und Jahreszeit sowie die Interaktion Station x Jahreszeit als fixe Effekte in das statistische Modell ein. Die Interaktion Buchtengröße x Jahreszeit wurde zunächst getestet, da sich aber keine Signifikanzen ergaben, nicht im Modell berücksichtigt.

Für die Daten zu den Körpermaßen wurden zunächst auch ein Mittelwertvergleich nach Student-Newman-Keuls und ein Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test) durchgeführt. Die Schätzung der LSQ-Mittelwerte für die drei erfassten Maße Körperlänge, Widerristhöhe und Rückenlänge erfolgte wiederum mit einer univariaten Varianzanalyse nach folgendem Modell:

$$\begin{aligned} \text{Messwert}_{ijk} = & \mu + \text{Station}_i + \text{Genotyp}_j + (\text{Station} \times \text{Genotyp})_{ij} \\ & + b(\text{Alter}_k - \overline{\text{Alter}}) + e_{ijk} \end{aligned}$$

Die Faktoren Besamungsstation und Genotyp sowie die Interaktion (Station x Genotyp) wurden dabei als fixe Effekte berücksichtigt, das Alter ging als Kovariable in die statistischen Berechnungen ein.

Die Ergebnisse der Sauberkeitsbonituren wurden ebenfalls einem Mittelwertvergleich nach Student-Newman-Keuls unterzogen, anschließend wurden Kreuztabellen für die einzelnen Vergleichsparameter erstellt.

Bei der Darstellung der Ergebnisse wurden jeweils die Signifikanzschwellen $p < 0,05$ und $p < 0,01$ verwendet, auf eine detaillierte Angabe der F-Werte wurde dabei verzichtet.

4. Ergebnisse

4.1. Ethologische Untersuchungen

4.1.1. Verhalten von Ebern in Besamungsstationen

Aus der Berechnung der Mittelwerte für die einzelnen Verhaltensparameter über alle in den drei Stationen durchgeführten Beobachtungen hinweg (78 Tiere à 3 x 24 h = 5616 Stunden Beobachtungszeit) geht hervor, dass die Eber mit über 80 % den weitaus größten Teil des Tages liegend verbrachten, was einem Zeitanteil von ca. 19,5 Stunden täglich entspricht. Von dieser Gesamtruhezeit entfielen ca. 15,5 Stunden auf passives Liegen, also Liegen in entspannter Seitenlage. Die übrigen knapp 4 Stunden fanden als aktives Liegen statt.

Bei den "Aktiv-Phasen" (= alle Verhaltensweisen außer Liegen) nahmen das Laufen / Stehen sowie die Beschäftigung mit Stroh mit jeweils zwischen 1,5 und 2 Stunden täglich den größten Raum ein, Beschäftigung mit dem Nachbar wurde für ca. 17 min in 24 h beobachtet.

Insgesamt ergeben sich die in Abb. 6 dargestellten Verhältnisse.

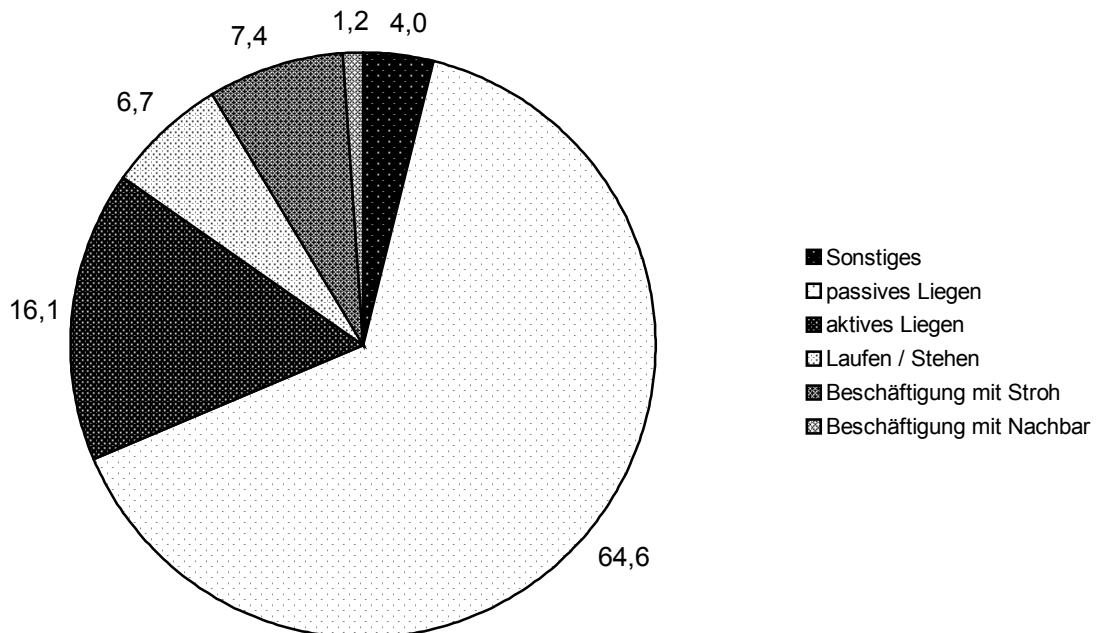


Abb. 6: Prozentuale Anteile verschiedener Verhaltensweisen bei Ebern über 24 Stunden (n = 78 Eber x (3 x 24 h/Eber) = 5616 h Beobachtungszeit)

Neben der Berechnung der Gesamtmittelwerte wurden mit Hilfe der deskriptiven Statistik auch die Standardabweichung sowie Minimum- bzw. Maximumwerte für die Verhaltensparameter ermittelt. Hierbei zeigte sich eine große interindividuelle Schwankungsbreite bei den Ebern für die unterschiedlichen Verhaltensweisen. Die Ergebnisse sind in Tab. 4 wiedergegeben.

Tab. 4: Deskriptive Statistik ausgewählter Verhaltensparameter von 78 Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)

Verhaltensparameter	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum
aktives Liegen	16,1	5,7	3,7	30,9
passives Liegen	64,6	6,7	46,3	79,0
Liegen gesamt	80,7	7,6	65,3	93,1
Laufen / Stehen	6,7	3,1	1,5	15,2
Beschäftigung mit Stroh	7,4	4,4	1,5	18,6
Beschäftigung mit Nachbar	1,2	1,2	0,0	6,4

Für die Parameter des Ruheverhaltens (aktives u. passives Liegen sowie Liegen gesamt) ergaben sich Standardabweichungen zwischen 5,7 % und 7,6 %, ausgedrückt in Zeitanteilen bedeutet dies etwa 80 bis 110 Minuten. Die zugehörigen Minimum- und Maximumwerte lagen ebenfalls weit auseinander. Beim aktiven Liegen reichte die Bandbreite von 3,7 % (weniger als 1 Stunde pro Tag) bis 30,9 % (fast 7,5 Stunden pro Tag), die Gesamtliegedauer variierte im Extremfall zwischen 65,3 % und über 93 % (mehr als 22 Stunden täglich).

Verhaltensparameter aus dem Funktionskreis Aktivverhalten zeigten im Prinzip eine ähnliche Schwankungsbreite, allerdings in etwas kleineren Dimensionen. Hier ergab sich eine maximale tägliche Dauer von ca. 4,5 Stunden (Beschäftigung mit Stroh) bzw. 3,5 Stunden (Laufen / Stehen). Beschäftigung mit dem Nachbar fand im Einzelfall so gut wie gar nicht statt, andere Eber beschäftigten sich dagegen bis zu 1,5 Stunden am Tag mit benachbarten Tieren.

4.1.1.1. Anwendung des statistischen Modells

Zur weiteren statistischen Bearbeitung der "Rohdaten" wurde eine univariate Varianzanalyse nach dem auf Seite 40 beschriebenen Modell durchgeführt. Zunächst sollte dabei die Frage geklärt werden, ob die untersuchten Faktoren Besamungsstation, Buchtengröße (in Form von Buchtenkategorien), Jahreszeit und Alter der Tiere einen signifikanten Einfluss auf ausgewählte Verhaltensparameter haben (Tab. 5).

Tab. 5: Tabelle der Signifikanzen: Einfluss der im Modell berücksichtigten Faktoren auf ausgewählte Verhaltensparameter

Verhaltensparameter	Station	Buchten- größe	Jahreszeit	Alter	Station x Jahreszeit
aktives Liegen	*	n. s.	n. s.	*	n. s.
passives Liegen	n. s.	n. s.	n. s.	**	*
Liegen gesamt	**	n. s.	*	n. s.	**
Laufen / Stehen	n. s.	n. s.	**	n. s.	n. s.
Beschäftigung mit Stroh	*	*	*	n. s.	**
Beschäftigung mit Nachbar	**	n. s.	n. s.	n. s.	**

n. s.: nicht signifikant;

*: $p < 0,05$;

** : $p < 0,01$

Es ist zu erkennen, dass es unter den analysierten Faktoren nicht eine überragende Einflussgröße gab, von der alle Verhaltensweisen in gleichem Maße abhängig waren. Für die untersuchten Parameter gab es jeweils eine unterschiedliche Kombination an Kenngrößen, die Auswirkungen auf das Verhalten der Eber hatten. Jeder der Faktoren beeinflusste dabei mindestens eine Verhaltensweise signifikant.

Die deutlichsten Auswirkungen auf das Eberverhalten hatte neben dem Faktor Besamungsstation die Interaktion Besamungsstation x Jahreszeit, den geringsten Einfluss übte der Faktor Buchtengröße aus: hier bestand ein signifikanter Zusammenhang lediglich für die Beschäftigung mit Stroh.

Im statistischen Modell ist das Alter der Tiere als Kovariable berücksichtigt worden. Es sei darauf hingewiesen, dass die bei den folgenden Analysen angegebenen Mittelwerte sich stets auf Tiere mit einem durchschnittlichen Alter von 28,1 Monaten beziehen.

4.1.1.2. Einfluss der Besamungsstation

Wie aus der Tabelle der Signifikanzen (Tab. 5) ersichtlich wird, hatte die Besamungsstation einen erheblichen Einfluss auf die quantitative Ausprägung diverser Verhaltensmerkmale der Eber. Für die Gesamtliegedauer sowie für die Verhaltensweisen aktives Liegen, Beschäftigung mit Stroh und Beschäftigung mit dem Nachbarn bestanden signifikante Unterschiede zwischen Ebern der drei untersuchten Stationen. Die im statistischen Modell berechneten Mittelwerte dieser Verhaltensparameter sind in Tab. 6 dargestellt. Beim passiven Liegen wie auch beim Laufen / Stehen war zwar eine ähnliche Tendenz vorhanden, diese ließ sich jedoch nicht statistisch absichern.

Tab. 6: Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter bei Ebern in Abhängigkeit von der Besamungsstation (in % bezogen auf 3 x 24 h)

Verhaltensparameter	Station A	Station B	Station C	Signifikanz
aktives Liegen	13,8	17,4	17,3	p < 0,05
Liegen gesamt	76,6	82,4	82,2	p < 0,01
Besch. mit Stroh	10,1	7,7	6,4	p < 0,05
Besch. mit Nachbar	1,9	1,0	0,9	p < 0,01
Sonstiges	4,3	2,2	3,8	nicht getestet

Aus der letzten Zeile der Tab. 6 kann man entnehmen, dass Eber der Station B mit 2,2 % nur etwas mehr als 30 Minuten täglich für "sonstige" Verhaltensweisen aufwendeten, wozu auch das Fressen und Trinken zählt. Demgegenüber war der Anteil für "Sonstiges" bei den Tieren der Stationen A und C mit 4,3 % bzw. 3,8 % deutlich höher und entsprach damit Zeitanteilen von etwas mehr (Station A) bzw. etwas weniger (Station C) als 1 Stunde am Tag.

Der soeben beschriebene Sachverhalt muss in Verbindung mit der Tatsache gesehen werden, dass es in den Stationen A und C zwei Fütterungszeiten am Tag gegenüber nur einer täglichen Fütterungszeit in Station B gab.

Eber der Station B verbrachten etwas mehr Zeit mit passivem Liegen als Tiere der Station C. Bei der Beschäftigung mit Stroh war ein relativ deutlicher Unterschied von ca. 1,3 % in 24 Stunden zwischen diesen beiden Stationen zu verzeichnen. Beides war aber nicht statistisch abzusichern. Ansonsten kann man erkennen, dass für Eber der Stationen B und C bei den übrigen Verhaltensparametern so gut wie keine Unterschiede in der mittleren Zeitdauer bestanden.

Anders stellt sich die Situation für Tiere der Station A dar: Diese unterschieden sich in allen ausgewählten Verhaltensparametern mehr oder minder deutlich von den Ebern aus den beiden übrigen Stationen. Die prozentualen Häufigkeiten für die Ruheparameter (aktives u. passives Liegen sowie Liegen gesamt) lagen stets auf einem niedrigeren Niveau als in den Stationen B und C (Abb. 7), zum Teil waren die Unterschiede auch signifikant.

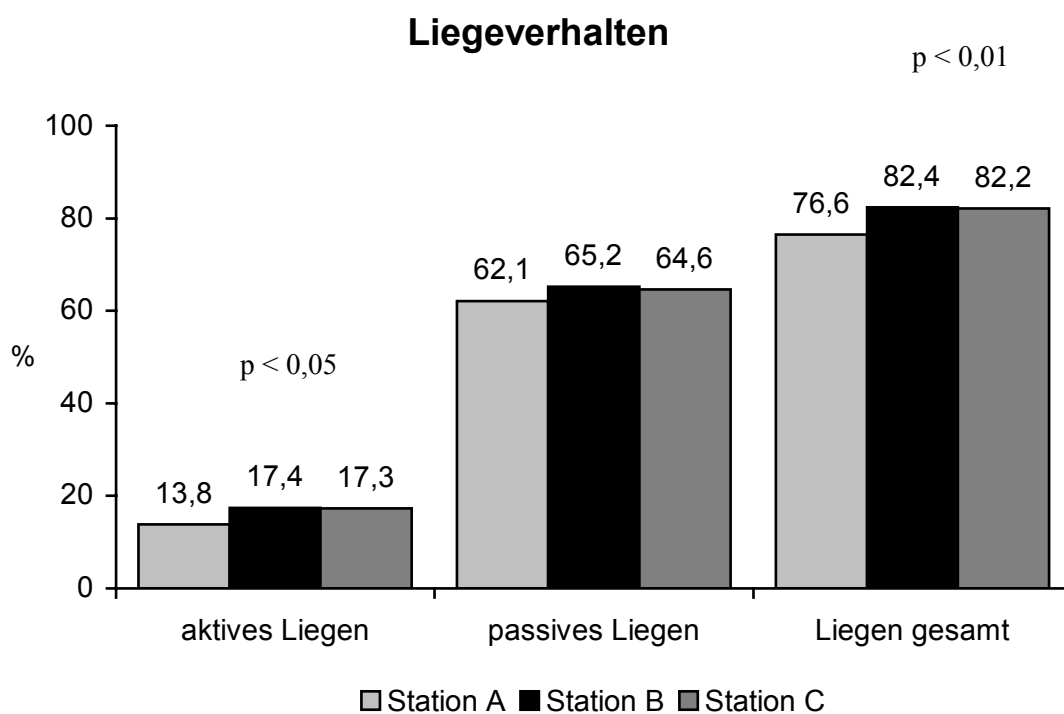


Abb. 7: Einfluss der Station auf Parameter des Ruheverhaltens bei Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)

Mit durchschnittlich 76,6 % betrug die Gesamtliegedauer der Eber in Station A weniger als 18,5 Stunden täglich und damit einerseits ca. 1 Stunde am Tag weniger als im Mittel aller Beobachtungen (s. Tab. 4) und andererseits ca. 1,5 Stunden am Tag weniger als die mittlere Liegedauer der Eber in den Stationen B und C. Dieser Sachverhalt war hochsignifikant, und auch für das aktive Liegen war ein Niveauunterschied von knapp 4 % statistisch zu sichern.

Bei den Aktiv-Parametern Bewegung und Beschäftigung lagen die für Station A berechneten täglichen Zeitanteile jeweils auf einem höheren Niveau als für die übrigen zwei Stationen. Besonders deutlich trat dies bei der Beschäftigung mit Stroh zu Tage, bei der die mittlere Dauer in Station A gegenüber den anderen Stationen um knapp 2,5 % (Station B) bzw. mehr als 3,5 % (Station C) signifikant verlängert war. Beschäftigung mit dem Nachbarn fand bei Ebern der Station A pro Tag annähernd doppelt so lange statt wie in den Stationen B und C. Lediglich beim Laufen / Stehen waren nur geringe Niveauunterschiede vorhanden (Abb. 8).

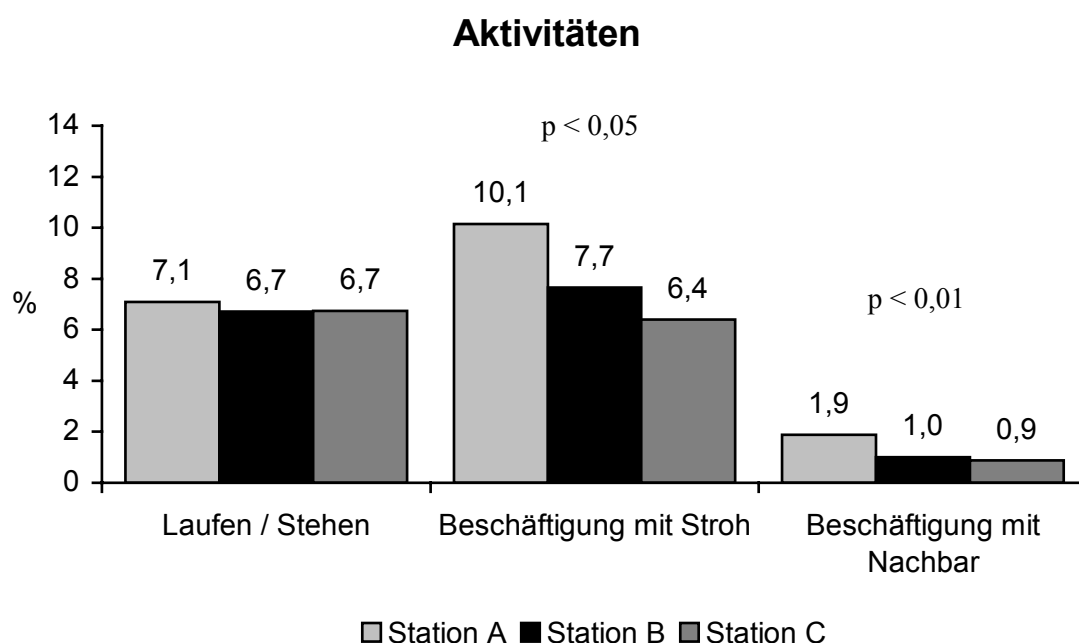


Abb. 8: Einfluss der Station auf Parameter des Aktivverhaltens bei Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)

Zur weiteren Analyse der aufgezeigten Niveauunterschiede des Eberverhaltens zwischen den verschiedenen Besamungsstationen wurden Tagesgänge ausgewählter Verhaltensweisen für die einzelnen Stationen berechnet. Dazu wurde das Verhalten der Tiere in stündlichen Intervallen (von 0 bis 23 Uhr) zusammengefasst. Zusätzlich wurden Zeitgeber, wie Fütterung, Tränkzeiten oder Einstreuen der Buchten, berücksichtigt.

Für die Stationen A und B wurden dabei die Daten von jeweils 12 Ebern der Beobachtung im Sommer und je 12 Ebern aus der Winterperiode verwendet. Es sollte die gleiche Anzahl an Tieren aus beiden Aufzeichnungsperioden verwendet werden, um keine Überlagerung durch den Einfluss der Jahreszeit zu erhalten. Für die Station C konnten aus technischen Gründen lediglich die Daten von jeweils 7 Ebern pro Beobachtungszeitraum berücksichtigt werden. Die nachfolgenden Abbildungen der berechneten Tagesgänge (Abb. 9 bis 17) zeigen jeweils die prozentualen Anteile des betrachteten Merkmals pro Stunde.

Liegeverhalten (Abb. 9 bis 11):

Auf den ersten Blick wird deutlich, dass die Eber aller Stationen den weitaus größten Teil des Tages mit Liegen verbrachten. Zwischen ca. 17 Uhr nachmittags und - je nach Station - 4 Uhr bis 5 Uhr morgens waren nur sporadisch Aktivitäten bei den Tieren zu beobachten.

Für Station A ergab sich bei detaillierter Betrachtung ein mehrphasiger Verlauf: Zunächst zeigte sich ein rasches Abnehmen der stündlichen Liegezeiten von etwa 4 Uhr morgens an bis zu einem ersten Minimum (ca. 35 % pro Stunde) nach 6 Uhr morgens, als auch die erste Fütterung der Tiere stattfand. Danach stiegen die Liegezeiten pro Stunde wieder leicht an, erreichten um ca. 9 Uhr bis 10 Uhr ein „Zwischenhoch“ und fielen dann erneut ab auf einen zweiten Minimalwert (nach 11 Uhr), der in etwa mit der zweiten täglichen Fütterung übereinstimmte. Mit Ausnahme eines kleinen „Zwischentiefs“ gegen 14 Uhr nachmittags stiegen die Werte anschließend wieder kontinuierlich bis etwa 16 Uhr hin an; ab diesem Zeitpunkt bis zum nächsten Morgen betrugen die Anteile des stündlichen Liegens 90 % der Zeit und mehr.

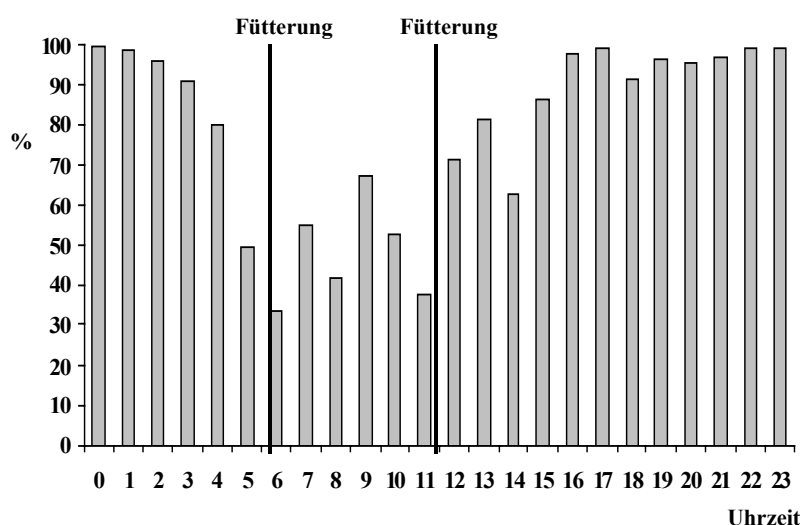


Abb. 9: Tagesgang des Gesamtliegens in Station A (24 Eber):
prozentuale Anteile pro Stunde

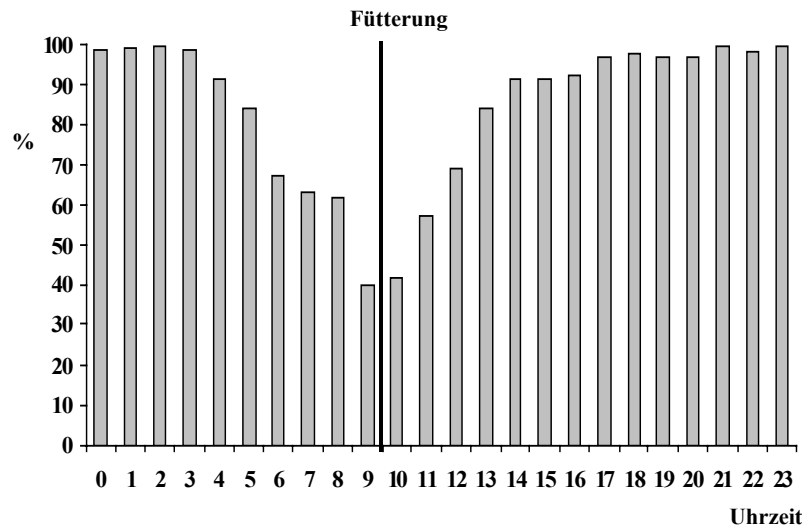


Abb. 10: Tagesgang des Gesamtliegens in Station B (24 Eber):
prozentuale Anteile pro Stunde

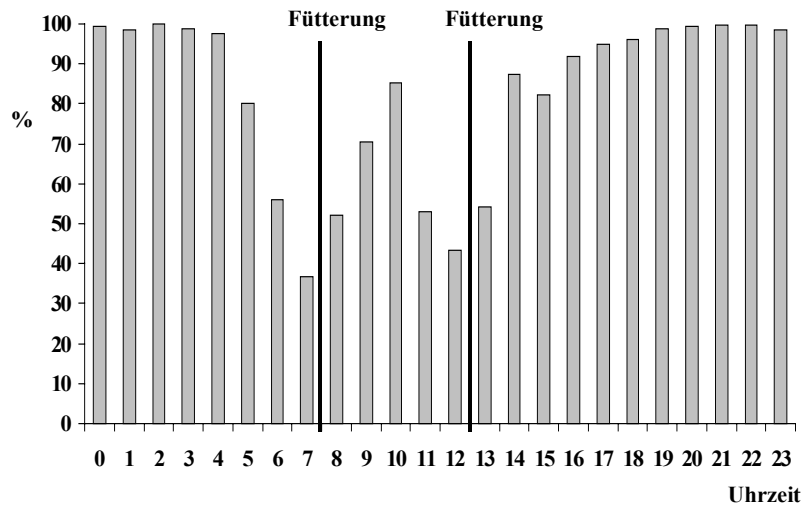


Abb. 11: Tagesgang des Gesamtliegens in Station C (14 Eber):
prozentuale Anteile pro Stunde

Ein recht symmetrisches Bild war bei Station B zu finden: Ausgehend vom Ende der langen Ruhephase in den frühen Morgenstunden fielen die stündlichen Liegezeiten hier stetig bis zu einem Minimalwert von etwa 40 % hin ab, der zum Zeitpunkt der einmal täglich stattgefundenen Fütterung (gegen 9.30 Uhr) erreicht wurde. Anschließend stiegen die Anteile des Liegens pro Stunde kontinuierlich und in ähnlichem Maße an, wie sie vorher abgesunken waren. In den frühen Nachmittagsstunden lagen die Eber bereits wieder zu über 90 % pro Stunde, ehe dann ab etwa 17 Uhr die oben beschriebene lange Ruhephase begann.

Die Situation in Station C ähnelte prinzipiell der in Station A. Auch hier traten im Verlauf der prozentualen Anteile des Liegens zwei Minima in 24 Stunden mit einem dazwischen gelegenen „Hoch“ auf, wobei die Werte für die durchschnittlichen stündlichen Liegezeiten auf

einem etwas höheren Niveau als in Station A lagen. Es fällt auf, dass sich die beiden Minima von jeweils knapp 40 % wiederum in zeitlicher Nähe zu den beiden Fütterungen befanden.

Laufen / Stehen (Abb. 12 bis 14):

Entsprechend dem bereits geschilderten Verlauf des Liegeverhaltens der Eber über 24 Stunden traten nennenswerte Häufigkeiten des Parameters Laufen / Stehen bei den Tieren nur zwischen 4 Uhr morgens und 16 Uhr nachmittags auf. Dabei wurde ein Maximum von über 30 % pro Stunde erreicht.

In Station A war ab etwa 5 Uhr morgens und damit ca. 1 Stunde vor der ersten Fütterung mit Werten um 20 % stündlich eine deutliche Laufaktivität vorhanden. Mit kleinen Schwankungen und einem Maximalwert von etwas mehr als 30 % vor der zweiten Fütterungszeit war Laufen / Stehen über den ganzen Vormittag hinweg zu beobachten. Nach der Mittagsfütterung fielen die prozentualen stündlichen Anteile zunächst rapide auf Werte um ca. 5 % ab, bevor ab etwa 16 Uhr nur noch vereinzelte Aktivitäten bezogen auf das Laufen / Stehen auftraten.

Die Tiere der Station B zeigten von etwa 6 Uhr morgens an eine relativ konstante Aktivität von ca. 20 % stündlich, die etwa 1 Stunde über die Fütterungszeit hinaus anhielt und dann rasch absank, ähnlich wie es für Station A beschrieben wurde.

Bei Station C ergab sich ein zweiphasiger Verlauf des Parameters Laufen / Stehen mit jeweils einem Anstieg bis auf Werte von 30 % in zeitlicher Nähe zu den Fütterungszeiten und einem jeweils raschen Absinken direkt danach. Der weitere Verlauf entspricht der Situation in den anderen Stationen, d.h. es traten nur noch vereinzelte Laufaktivitäten am Nachmittag auf.

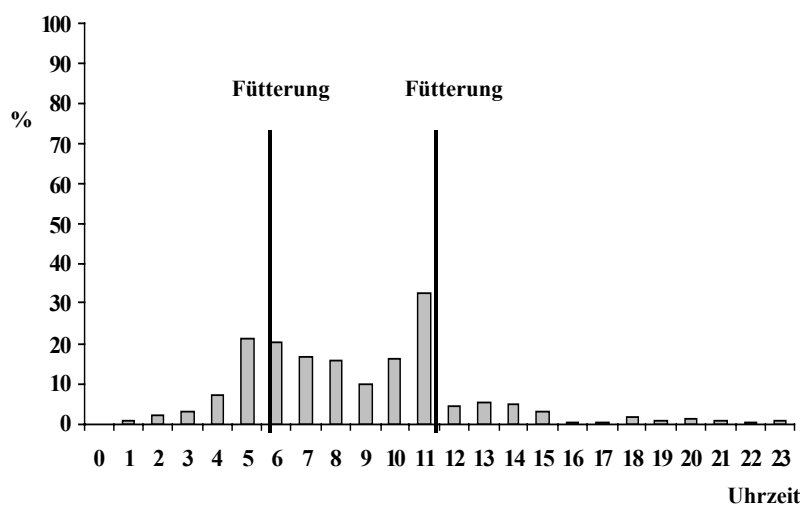


Abb. 12: Tagesgang des Laufens / Stehens in Station A (24 Eber):
prozentuale Anteile pro Stunde

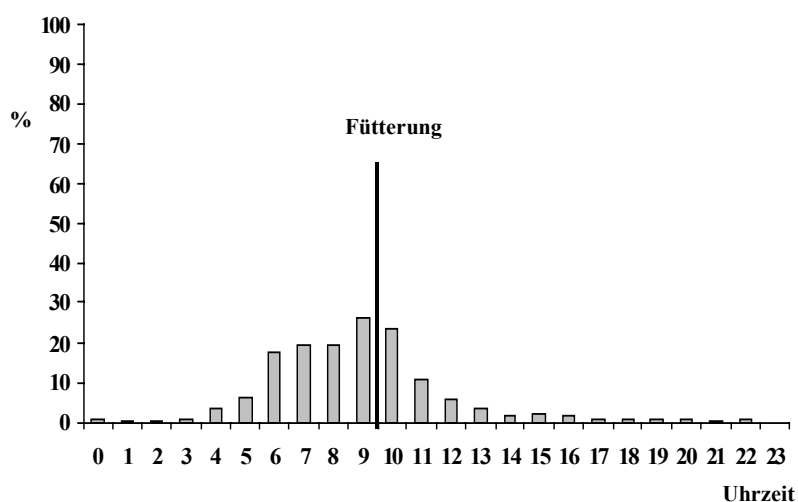


Abb. 13: Tagesgang des Laufens / Stehens in Station B (24 Eber):
prozentuale Anteile pro Stunde

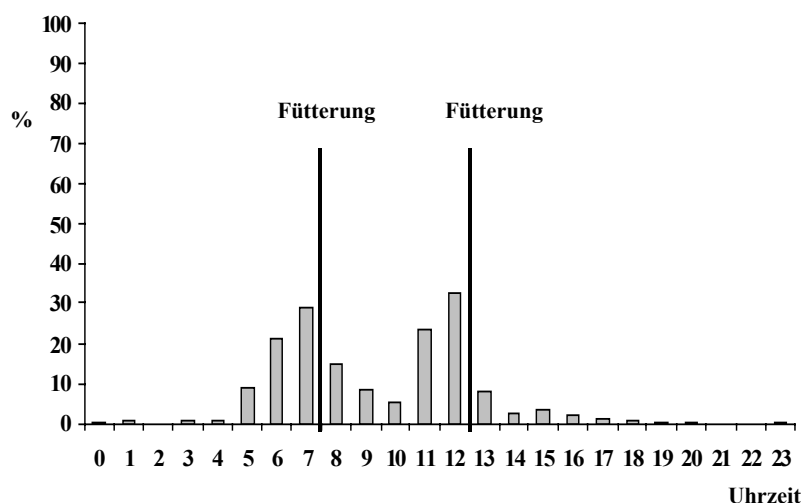


Abb. 14: Tagesgang des Laufens / Stehens in Station C (14 Eber):
prozentuale Anteile pro Stunde

Beschäftigung mit Stroh (Abb. 15 bis 17):

Die Verläufe der Beschäftigung mit Stroh bei den Ebern über den Tag hinweg lassen Parallelen zum Vorkommen des Laufens / Stehens erkennen, allerdings ist die zeitliche Ausdehnung beim Aktivverhalten mit Stroh in allen Stationen größer als die beim Laufen / Stehen.

Die Eber in Station A beschäftigten sich von ca. 5 Uhr morgens an – abgesehen von kleineren Schwankungen – auf einem relativ konstanten Niveau zwischen 15 und 20 % je Stunde mit Stroh. Erst ab etwa 15 Uhr sanken die Beschäftigungsanteile merklich ab, jedoch traten bis nach 21 Uhr abends immer noch kürzere Perioden der Beschäftigung mit Stroh auf.

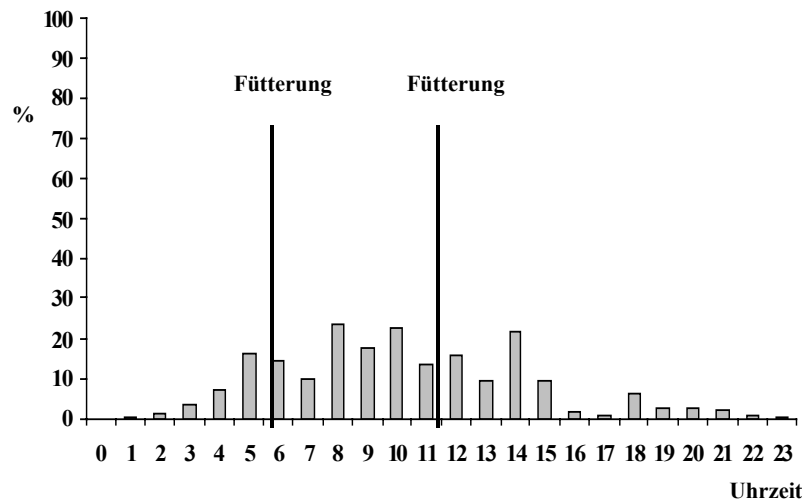


Abb. 15: Tagesgang der Besch. mit Stroh in Station A (24 Eber):
prozentuale Anteile pro Stunde

In Station B zeigte sich ein parabelförmiger Verlauf der Beschäftigung mit Stroh. Nach ansteigenden stündlichen Anteilen bis zu einem Maximalwert um 10 Uhr und einer Plateauphase in den Stunden nach der Fütterung erfolgte das nachfolgende Absinken der Werte bis etwa 17 Uhr nachmittags, danach war nur noch in geringem Maße Beschäftigung mit Stroh nachweisbar.

In der Station C trat Beschäftigung mit Stroh vor allem zwischen 6 Uhr und 9 Uhr morgens sowie zwischen 11 Uhr und 14 Uhr mittags auf, dazwischen lag eine Phase von geringerer Beschäftigungsaktivität. Nach 14 Uhr sanken die Beschäftigungsanteile je Stunde deutlich ab, ehe ab dem frühen Abend kaum noch Beschäftigung mit Stroh stattfand.

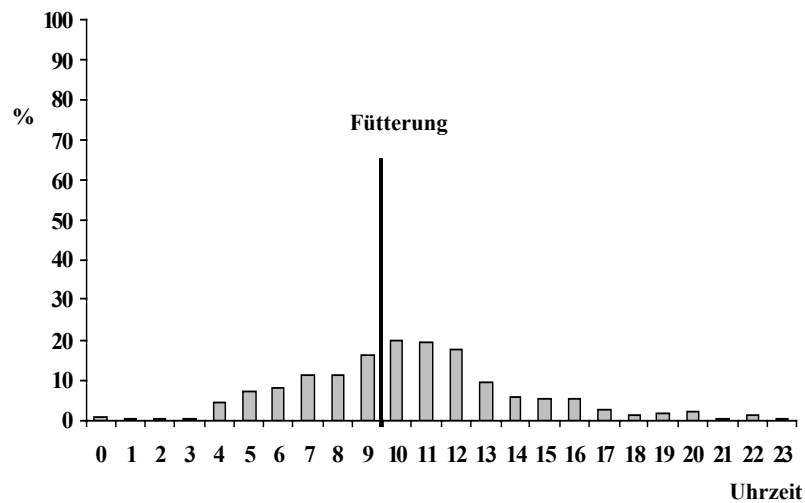


Abb. 16: Tagesgang der Besch. mit Stroh in Station B (24 Eber):
prozentuale Anteile pro Stunde

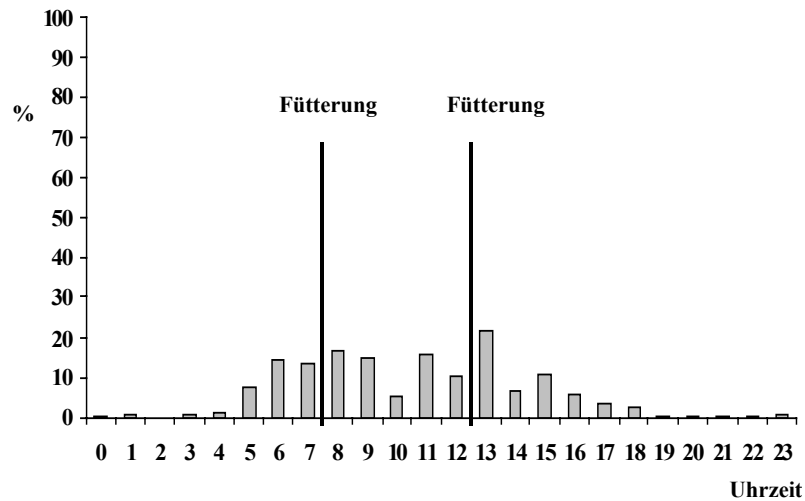


Abb. 17: Tagesgang der Besch. mit Stroh in Station C (14 Eber): prozentuale Anteile pro Stunde

4.1.1.3. Einfluss der Jahreszeit

Bei gesonderter Betrachtung des Faktors Jahreszeit ließen sich Unterschiede im Verhalten der Eber während der Sommermonate (hier: Mitte Juni bis Anfang September) im Vergleich zum Verhalten während der Wintermonate (hier: Ende November bis Anfang März) nachweisen. Die berechneten Mittelwerte für die einzelnen Verhaltensparameter im Sommer- bzw. Winterhalbjahr sind in Tab. 7 zusammengefasst.

Tab. 7: Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter bei Ebern in Abhängigkeit von der Jahreszeit (in % bezogen auf 3 x 24 h)

Verhaltensparameter	Sommer	Winter	Signifikanz
Liegen gesamt	82,3	78,5	p < 0,05
aktives Liegen	16,4	15,9	n. s.
passives Liegen	65,3	62,6	n. s.
Laufen / Stehen	5,9	7,8	p < 0,01
Besch. mit Stroh	7,2	9,0	p < 0,05
Besch. mit Nachbar	1,1	1,4	n. s.

Im Winterhalbjahr ergaben sich im Vergleich zum Sommer höhere prozentuale Häufigkeiten für die Aktivitätsparameter Bewegung und Beschäftigung. Diese Unterschiede waren für die Beschäftigung mit Stroh und für das Laufen / Stehen signifikant, für letztgenanntes sogar auf dem Niveau von $p < 0,01$. Für beide Verhaltensweisen lagen die Differenzen zwischen Sommer und Winter im Bereich von knapp 2 % in 24 Stunden, was einem erhöhten Vorkommen der jeweiligen Verhaltensweise im Winter von etwa 30 Minuten am Tag entspricht.

Demgegenüber waren die prozentualen Anteile der Ruheparameter im Sommerhalbjahr höher. Ein signifikanter Zusammenhang ergab sich nur bei der Gesamtliegedauer, die während der heißen Jahreszeit mit 82,3 % um fast 4 % gegenüber den Wintermonaten (78,5 %) verlängert war. Die Eber verbrachten im Sommer also fast eine Stunde am Tag länger in liegender Stellung. Eine deutliche Tendenz in dieselbe Richtung zeigte sich allerdings auch beim passiven Liegen, bei dem die Spanne zwischen 62,6 % im Winter und 65,3 % im Sommer lag. Dies entspricht einer Zeitdifferenz von mehr als 40 Minuten täglich.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Eber während der Wintermonate deutlich aktiver waren als im Sommerhalbjahr. Die zu Tage getretenen signifikanten Unterschiede in den Verhaltensparametern zwischen den Jahreszeiten sind in Abb. 18 graphisch dargestellt.

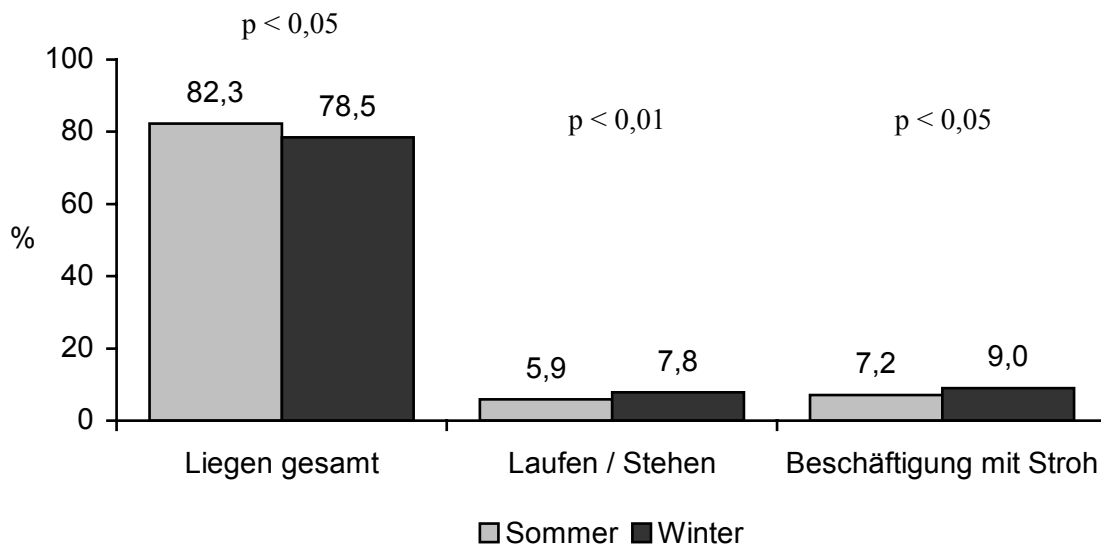


Abb. 18: Einfluss der Jahreszeit auf ausgewählte Verhaltensparameter bei Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)

4.1.1.4. Interaktion Besamungsstation x Jahreszeit

Bei der bisherigen Darstellung der Ergebnisse wurden sowohl jahreszeitliche Unterschiede in der Ausprägung des Eberverhaltens nachgewiesen als auch gravierende Differenzen zwischen den einzelnen Stationen aufgezeigt. Die Anwendung des statistischen Modells ergab aber darüber hinaus einen signifikanten Einfluss der Interaktion dieser beiden Faktoren Besamungsstation x Jahreszeit. Die Mittelwerte der einzelnen Verhaltensweisen für die jeweiligen Stationen – aufgeschlüsselt nach Sommer- und Winterhalbjahr – zeigt Tab. 8.

Tab. 8: Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter der Eber im Sommer bzw. Winter in Abhängigkeit von der Station (in % bezogen auf 3 x 24 h)

Verhaltensparameter	Station A		Station B		Station C	
	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter
Liegen gesamt	75,2	77,9	86,4	78,4	85,2	79,1
aktives Liegen	12,9	14,8	19,6	15,2	16,8	17,8
passives Liegen	60,7	63,4	66,9	63,4	68,2	61,1
Laufen / Stehen	6,4	7,8	5,0	8,4	6,4	7,1
Beschäftigung mit Stroh	11,4	8,8	5,9	9,4	4,1	8,7
Beschäftigung mit Nachbar	2,3	1,4	0,6	1,4	0,5	1,2

Die Eber der Stationen B und C wiesen im Winterhalbjahr eine erheblich kürzere Gesamt-liegedauer auf als im Sommer. Dabei wurden Größenordnungen von 6 bis 8 % Differenz erreicht, d.h. die Tiere verbrachten im Sommer zwischen 1,5 und 2 Stunden am Tag länger im Liegen. Während bei Station C der Rückgang der Gesamtliegedauer im Winter allein auf eine starke Abnahme des Anteils passiven Liegens (um ca. 7 % in 24 h) zurückzuführen ist und der Anteil aktiven Liegens eher leicht zunahm, ist die kürzere Gesamtliegezeit in Station B durch das Absinken sowohl des aktiven als auch des passiven Liegens um jeweils ca. 4 % bedingt. Die umgekehrte Situation gilt für die übrigen Verhaltensparameter: Beschäftigung mit dem Nachbarn fand in beiden Stationen im Winter etwa doppelt so lange wie im Sommer statt. Bei der Beschäftigung mit Stroh war eine Erhöhung im Winter um ca. 3,5 % (Station B) bzw. 4,5 % (Station C) gegenüber der warmen Jahreszeit zu beobachten, also im Bereich von rund

1 Stunde täglich. Auch das Laufen / Stehen trat im Winter vermehrt auf, jedoch war dieser Effekt in Station B stärker zu beobachten als in Station C.

Anders stellt sich dagegen die Situation in Station A dar. Die Eber dieser Station wiesen im Sommer durchschnittlich eine um knapp 3 % in 24 h kürzere Gesamtliegedauer auf als im Winter, wobei die Anteile sowohl des aktiven wie auch des passiven Liegens im Sommer geringer waren als im Winter. Dementsprechend waren die prozentualen Anteile der aktiven Verhaltensweisen Beschäftigung mit dem Nachbarn und Beschäftigung mit Stroh im Winter kürzer als im Sommer, was bei letzterem mit ca. 2,5 % in 24 h fast 40 min täglich ausmachte. Lediglich beim Laufen / Stehen zeigte sich in Station A der gleiche Trend wie in den übrigen Stationen, nämlich eine verlängerte Dauer des Laufens / Stehens in der kälteren Jahreszeit. Die Veränderung gegenüber dem Sommer war mit einer Zunahme von ca. 1,5 % aber vergleichsweise niedrig.

Insgesamt lässt sich also sagen, dass die Tiere der Stationen B und C im Winter deutlich aktiver waren als im Sommerhalbjahr. Dies entspricht auch den Ergebnissen der alleinigen Betrachtung der Jahreszeit ohne Berücksichtigung der Besamungsstation (s. oben). Die Eber der Station A hingegen waren mit Ausnahme des Parameters Laufen / Stehen entgegen der Situation in den anderen beiden Stationen im Sommer aktiver als im Winterhalbjahr.

Verhaltensweisen, die durch die Interaktion Besamungsstation x Jahreszeit signifikant beeinflusst wurden, sind in den Abb. 19 bis 21 graphisch dargestellt. Es fällt der jeweils umgekehrte Trend bei Station A im Vergleich zu den Stationen B und C auf.

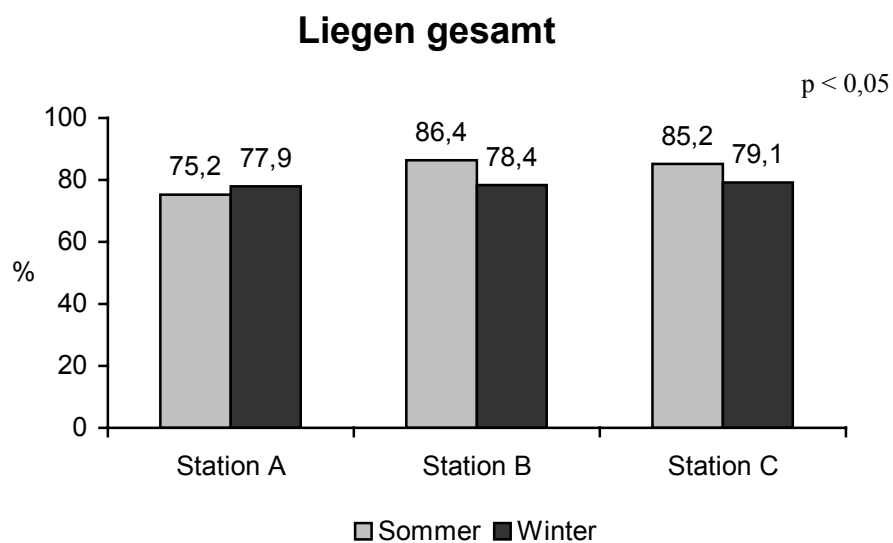


Abb. 19: Mittlere Gesamtliegedauer bei Ebern in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Besamungsstation (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)

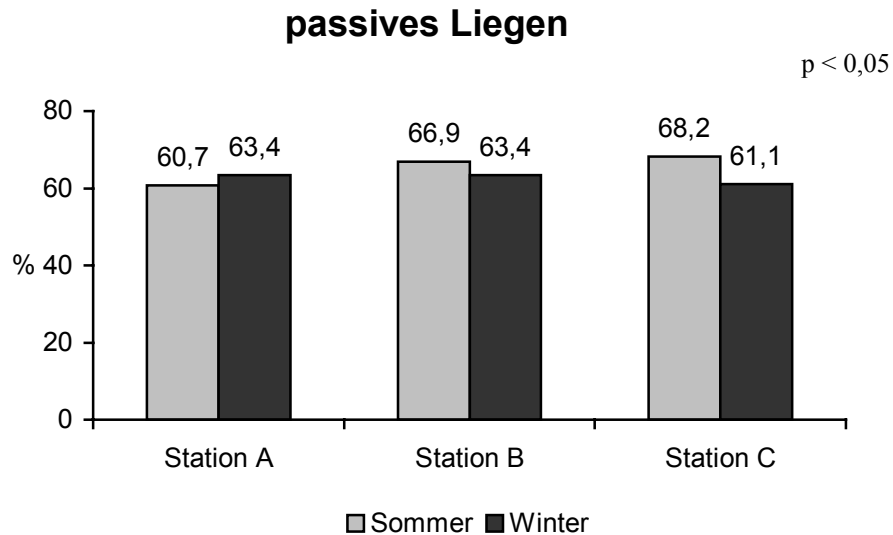


Abb. 20: Mittlere Dauer des passiven Liegens bei Ebern in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Besamungsstation (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)

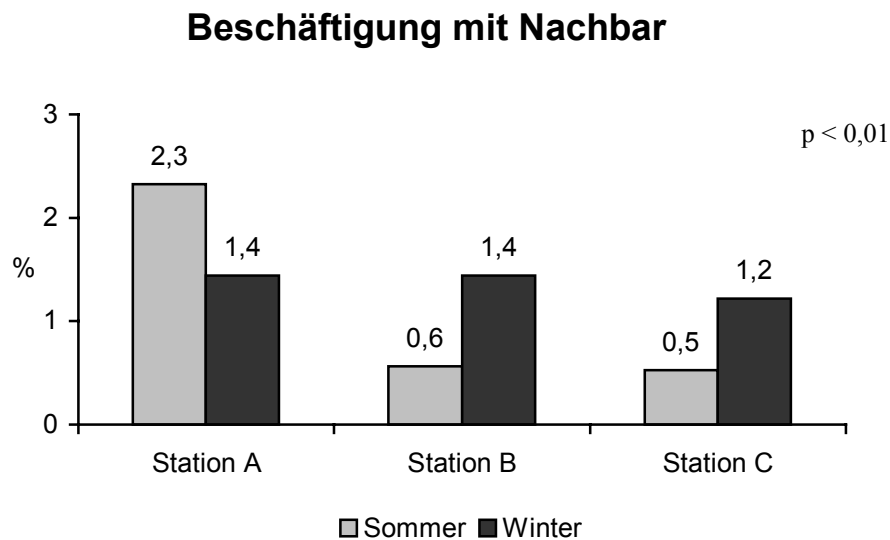


Abb. 21: Mittlere Dauer der Beschäftigung mit dem Nachbarn bei Ebern in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Besamungsstation (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)

Zur weiteren Analyse wurden wiederum Tagesgänge der Eber in den einzelnen Stationen in stündlichen Intervallen über 24 h berechnet, diesmal getrennt nach Sommer und Winter. In die Auswertung gingen je 12 Eber in Sommer und Winter bei den Stationen A und B sowie je 7 Eber in Sommer und Winter bei der Station C ein. Berücksichtigt wurden die 3 täglichen Tränkezeiten bei Station A im Sommer sowie bei der Beschäftigung mit Stroh das Einstreuen.

Liegeverhalten in Station A in Sommer und Winter (Abb. 22 und 23):

Das Liegeverhalten der Eber in Station A im Sommer stellt sich sehr vielschichtig dar. In der Zeit zwischen 5 Uhr morgens und 12 Uhr mittags war das Niveau der Liegezeiten insgesamt am geringsten, doch traten teilweise erhebliche Schwankungen von Stunde zu Stunde auf. Die Berücksichtigung der Zeitgeberfunktionen Fütterung und Tränkzeiten macht deutlich, dass die Liegezeiten der Eber ihre Minima von jeweils um die 30 % in zeitlicher Nähe zu den beiden Fütterungszeiten und der ersten Tränkzeit hatten, dazwischen gab es immer wieder Phasen längeren Liegens bei den Tieren. Ein weiteres Indiz für die Bedeutung der Zeitgeberfunktionen ist die Tatsache, dass die Liegedauer pro Stunde nach 12 Uhr zwar wieder stark anstieg, zur zweiten Tränkzeit jedoch nochmals deutlich absank, bevor sie später am Nachmittag wieder Werte über 90 % pro Stunde erreichte. Ein geringfügiges Absinken der Liegezeiten war noch einmal nach 18 Uhr zu verzeichnen, nach der letzten Tränkzeit bis zum anderen Morgen wurden sehr hohe Werte des stündlichen Liegens (nahe 100 %) erreicht.

Im Winter war der Verlauf weniger komplex und kann als zweiphasig bezeichnet werden: Zunächst nahm die Liegedauer am Morgen ab und erreichte ihr erstes Minimum mit ca. 35 % zum Zeitpunkt der ersten Fütterung. Danach stiegen die Werte bis auf ein „Zwischenhoch“ an, um anschließend wieder abzufallen zu einem zweiten Minimum, was zeitlich gesehen mit der zweiten Fütterung übereinstimmte. Zwischen 12 Uhr und 14 Uhr waren wieder deutlich längere Liegezeiten zu verzeichnen, ab etwa 16 Uhr nachmittags wurden für das stündliche Liegen Werte nahe 100 % erreicht, die für den Rest des Tages fast unverändert blieben.

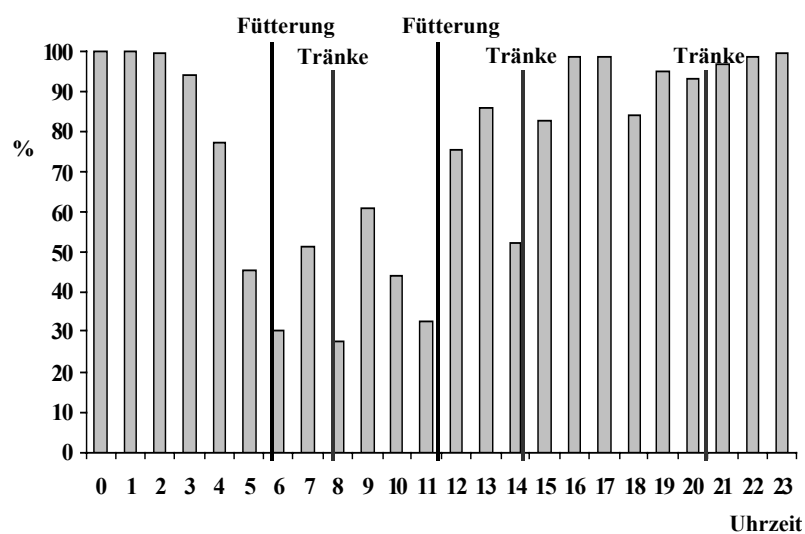


Abb. 22: Tagesgang des Gesamtliegens im Sommer in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde

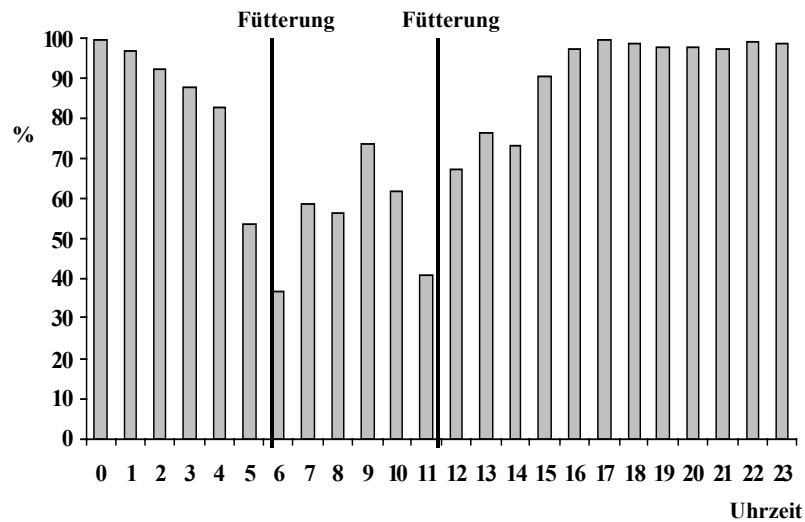


Abb. 23: Tagesgang des Gesamtliegens im Winter in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde

Liegeverhalten in Station B in Sommer und Winter (Abb. 24 und 25):

Im Sommer ergibt sich in dieser KB-Station ein relativ symmetrisches Bild. Beginnend ab etwa 4 Uhr morgens nahmen die stündlichen Liegezeiten stetig ab, bis sie zwischen 9 und 10 Uhr morgens das Minimum erreichten. Danach stiegen die Liegezeiten pro Stunde wieder kontinuierlich an. Ab ca. 14 Uhr mittags lagen die Eber zwischen 95 und 100 % der Zeit pro Stunde, was bis zum nächsten Morgen andauerte. Bemerkenswert ist zum einen, dass die Eber selbst zur "Hauptaktivitätszeit" noch über 50 % pro Stunde gelegen haben und zum anderen, dass die kürzeste Liegezeit pro Stunde wiederum mit der Fütterungszeit zusammenfällt.

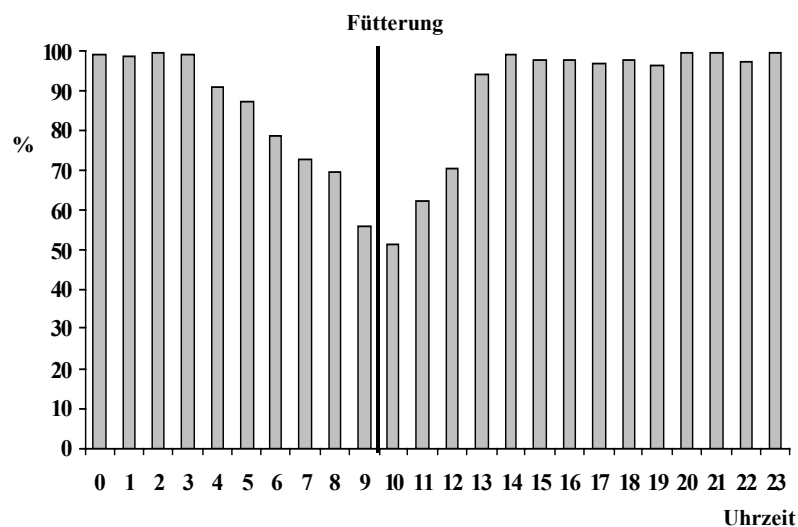


Abb. 24: Tagesgang des Gesamtliegens im Sommer in Station B: prozentuale Anteile pro Stunde

Im Winter ist der Verlauf des Liegeverhaltens prinzipiell ähnlich, es zeigt sich erneut ein annähernd symmetrischer Verlauf rund um die tägliche Fütterungszeit. Allerdings waren die Tiere hier aktiver, die stündliche Liegedauer sank bis auf ca. 20 % ab. Außerdem war die zeitliche Ausdehnung der Aktivitäten größer, was sich darin äußert, dass erst gegen ca. 17 Uhr nachmittags wieder sehr hohe Anteile des Liegens (95 bis 100 %) erreicht wurden.

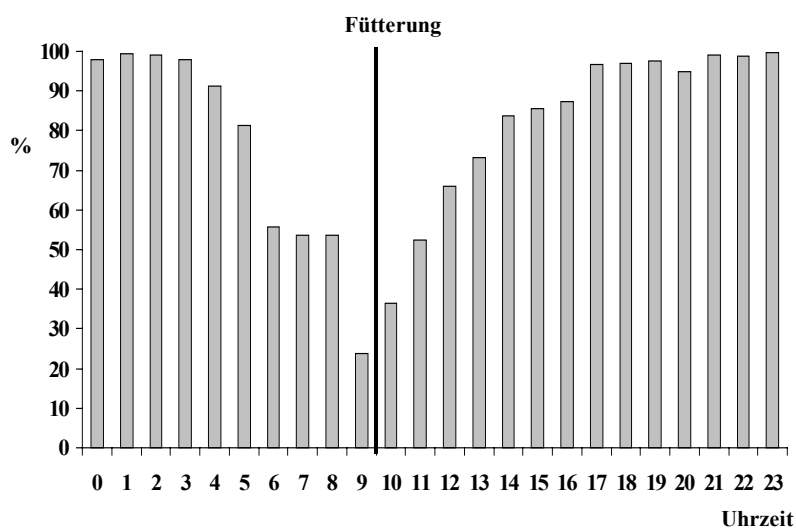


Abb. 25: Tagesgang des Gesamtliegens im Winter in Station B: prozentuale Anteile pro Stunde

Liegeverhalten in Station C in Sommer und Winter (Abb. 26 und 27):

Im Sommer stellt sich der circadiane Verlauf des Liegens in KB-Station C zweiphasig dar. Nach einer rapiden Abnahme der Liegedauer vom frühen Morgen bis zur ersten Fütterungszeit (gegen 7.30 Uhr) stiegen die Werte im Lauf des Vormittags wieder deutlich an und erreichten einen Peak von fast 80 % gegen 10 Uhr. Danach sanken die Anteile des Liegens pro Stunde wieder und lagen mit 35,8 % vor der zweiten Fütterung auf dem gleichen Niveau wie schon bei der vorausgegangenen Fütterungszeit. Anschließend nahmen die stündlichen Liegezeiten wieder rasch zu und erreichten wie auch bei Station B im Sommer bereits gegen 14 Uhr Spitzenwerte von über 95 %.

Ebenso wie in Station B war auch in KB-Station C die zeitliche Ausdehnung der Aktivphase im Winter länger. Einerseits waren die beiden Minima deutlich breiter und das „Zwischenhoch“ entsprechend schmaler, zum anderen wurden Maximalwerte des Liegeverhaltens erst nach 18 Uhr erreicht. Durch kleinere Schwankungen von Stunde zu Stunde erscheint der Verlauf nicht mehr so typisch zweiphasig wie im Sommerhalbjahr.

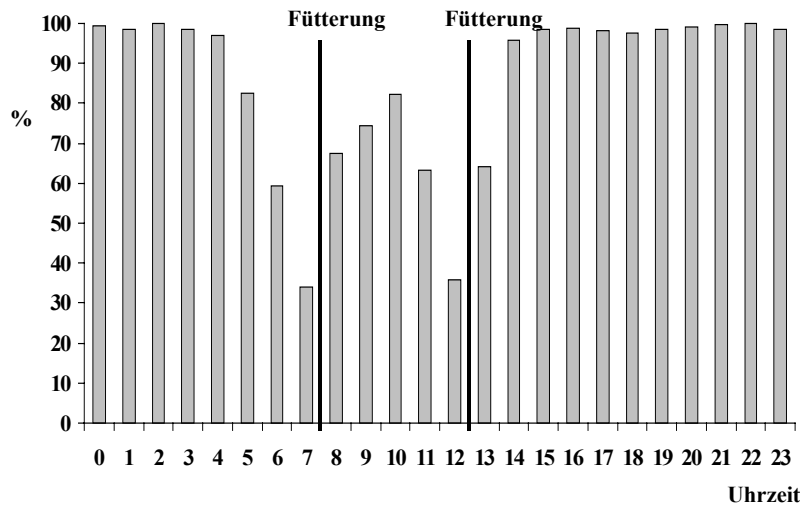


Abb. 26: Tagesgang des Gesamtliegens im Sommer in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde

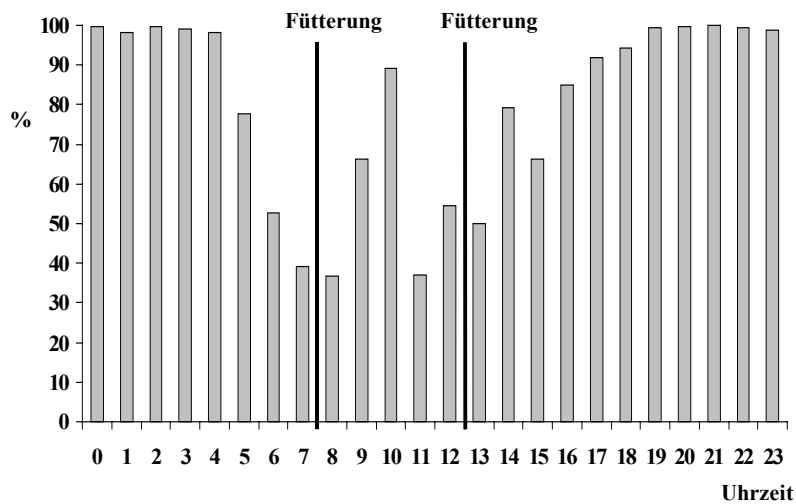


Abb. 27: Tagesgang des Gesamtliegens im Winter in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde

Laufen / Stehen in Station A in Sommer und Winter (Abb. 28 und 29):

Das hauptsächliche Vorkommen der Verhaltensweise Laufen / Stehen lag im Sommerhalbjahr in dieser Station zwischen 5 Uhr früh und 12 Uhr mittags. Nach einer ansteigenden Phase mit einem ersten kleineren Peak von ca. 20 % zur ersten Fütterungszeit sank die Aktivität der Tiere bezogen auf das Laufen / Stehen wieder ab, um danach erneut stark anzusteigen. Das Maximum wurde mit 36,5 % nach 11 Uhr erreicht und befand sich damit in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang zur zweiten täglichen Fütterung. Geringe Laufaktivitäten fanden in den frühen Nachmittagsstunden sowie nochmals für eine kürzere Periode nach 18 Uhr statt.

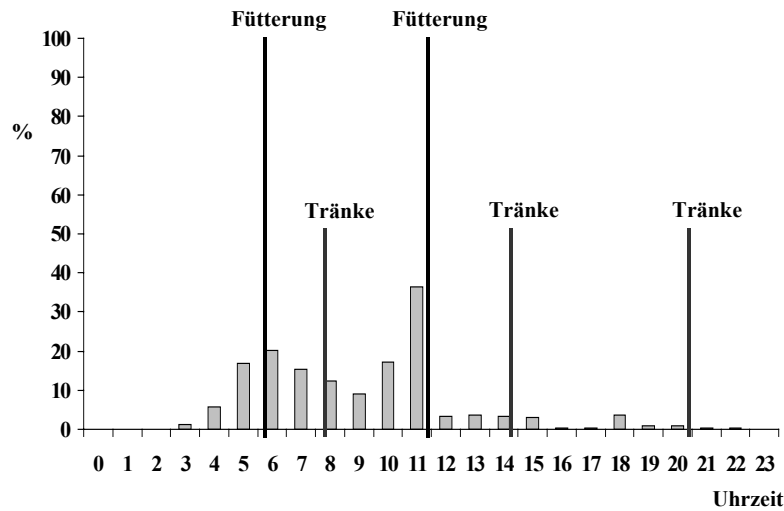


Abb. 28: Tagesgang des Laufens / Stehens im Sommer in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde

Im Winter zeigten die Eber ihre größte Laufaktivität ebenfalls im Zeitraum von 5 Uhr früh bis 12 Uhr mittags, abgesehen von einer Ausnahme zwischen 9 Uhr und 10 Uhr allerdings auf einem etwas konstanteren Niveau von zumeist um die 20 % pro Stunde. Die Maximalwerte wurden dabei wiederum direkt vor den Fütterungszeiten erreicht und lagen jeweils im Bereich von 25 bis 30 %. Im Winter konnte bereits ab 2 Uhr nachts Laufen / Stehen auf niedrigem Level beobachtet werden. Außerdem war die Laufaktivität in den frühen Nachmittagsstunden im Vergleich zur Sommerperiode etwas höher. Nach 16 Uhr wurde Laufaktivität nur noch in sehr geringem Umfang beobachtet.

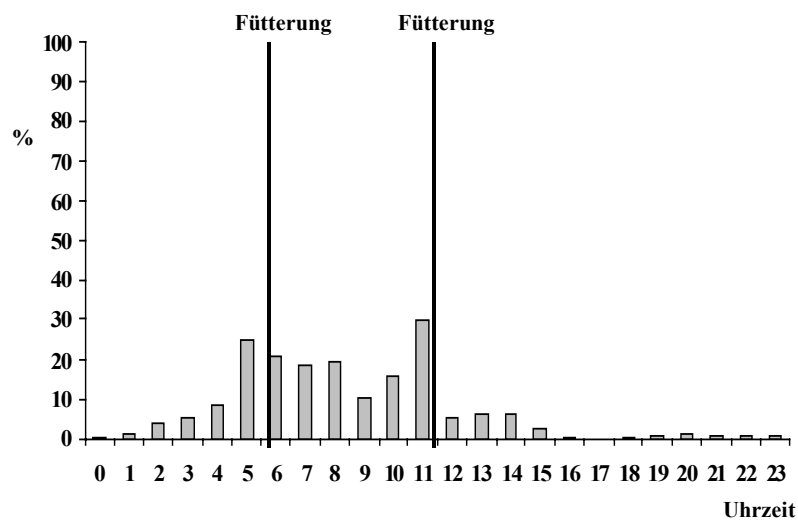


Abb. 29: Tagesgang des Laufens / Stehens im Winter in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde

Laufen / Stehen in Station B in Sommer und Winter (Abb. 30 und 31):

Im Sommerhalbjahr stieg die Laufaktivität der Eber beginnend ab ca. 4 Uhr nachts langsam und stetig an und erreichte nach 10 Uhr mit stündlichen Anteilen von ca. 20 % ein Maximum, welches zeitlich gesehen in unmittelbarer Nähe zur Fütterungszeit lag. Danach fielen die Anteile des Laufens / Stehens pro Stunde wieder rasch bis zum Mittag hin ab. Ab etwa 14 Uhr konnte kaum noch Laufaktivität beobachtet werden.

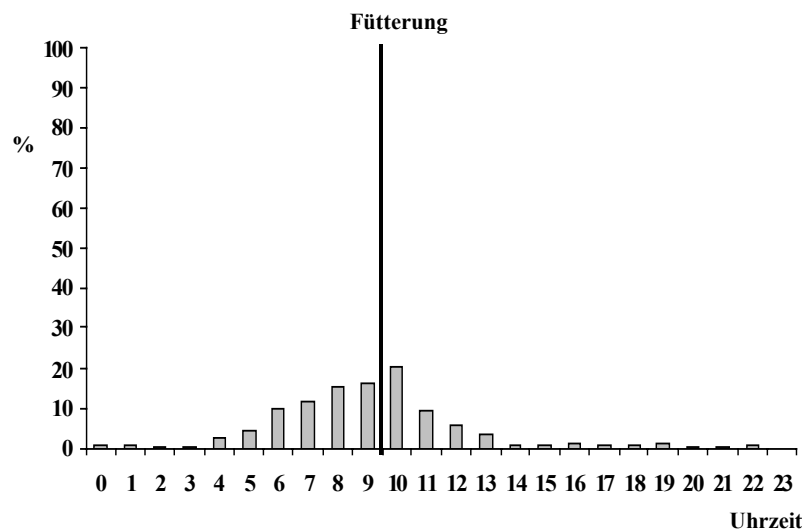


Abb. 30: Tagesgang des Laufens / Stehens im Sommer in Station B:
prozentuale Anteile pro Stunde

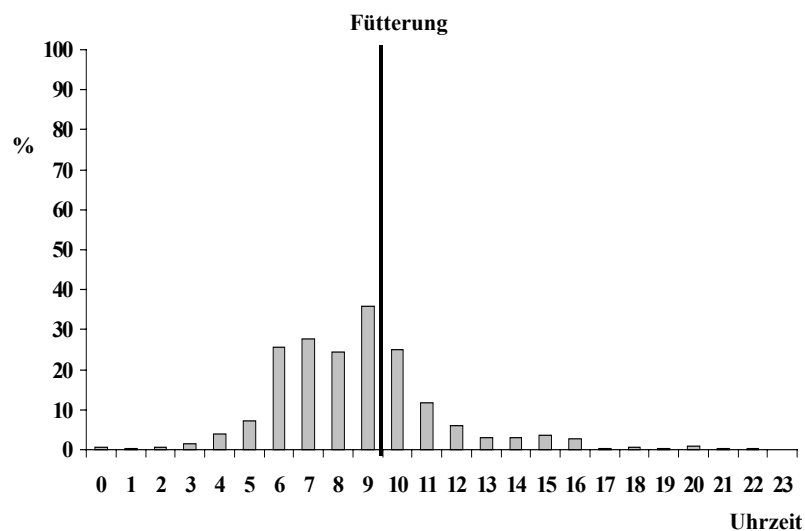


Abb. 31: Tagesgang des Laufens / Stehens im Winter in Station B:
prozentuale Anteile pro Stunde

Im Winter waren die Anteile des Laufens / Stehens insgesamt deutlich höher. Zwischen 6 Uhr morgens und ca. 11 Uhr am späten Vormittag wurden durchgehend Werte von etwa 25 % pro Stunde erreicht, das Maximum mit 36 % lag erneut in enger zeitlicher Nähe zur täglichen Fütterung. Nach 11 Uhr sank die Laufaktivität der Tiere ähnlich wie im Sommerhalbjahr ab, allerdings waren geringe Anteile des Laufens / Stehens bis etwa 17 Uhr zu beobachten.

Laufen / Stehen in Station C in Sommer und Winter (Abb. 32 und 33):

Hier ergibt sich im Sommer ein zweiphasiger Verlauf des Parameters Laufen / Stehen mit jeweils einem Anstieg vor den Fütterungszeiten und einem jeweils raschen Absinken direkt nach den Fütterungszeiten. Dabei wurde der erste kleinere Peak mit einem Vorkommen des ausgewählten Verhaltensparameters von ca. 25 % pro Stunde durch das nachfolgende Maximum mit über 40 % stündlichen Anteilen vor der zweiten Fütterung deutlich übertroffen. Der weitere Verlauf entspricht demjenigen aus Station B im Sommer, d.h. es konnten nur noch vereinzelte Laufaktivitäten am Nachmittag beobachtet werden.

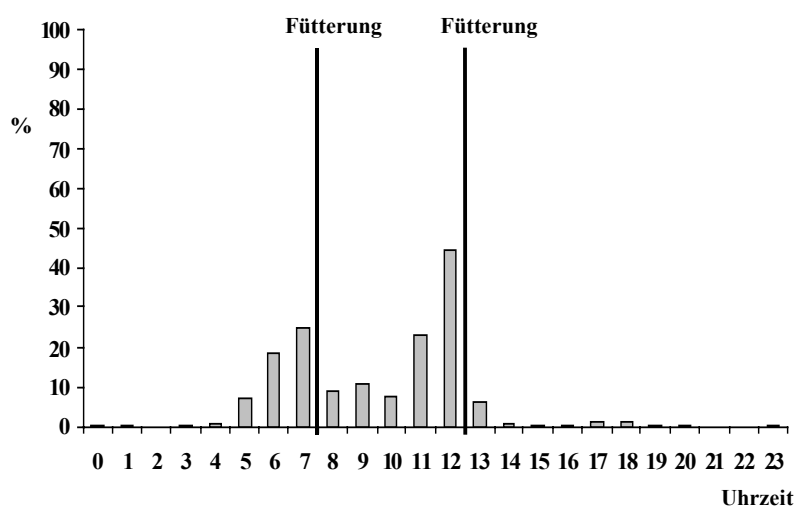


Abb. 32: Tagesgang des Laufens / Stehens im Sommer in Station C:
prozentuale Anteile pro Stunde

Im Winter ist die Situation anfangs ähnlich zu der soeben beschriebenen Dynamik im Sommer. Bis zur ersten Fütterung stiegen die Anteile des Laufens / Stehens auf fast 33 % an, um danach wieder deutlich abzusinken. Der zweite Peak war mit ca. 24 % im Gegensatz zur Sommersituation aber geringer als der erste und konnte auch nicht direkt im Zusammenhang mit der zweiten Fütterung gesehen werden.

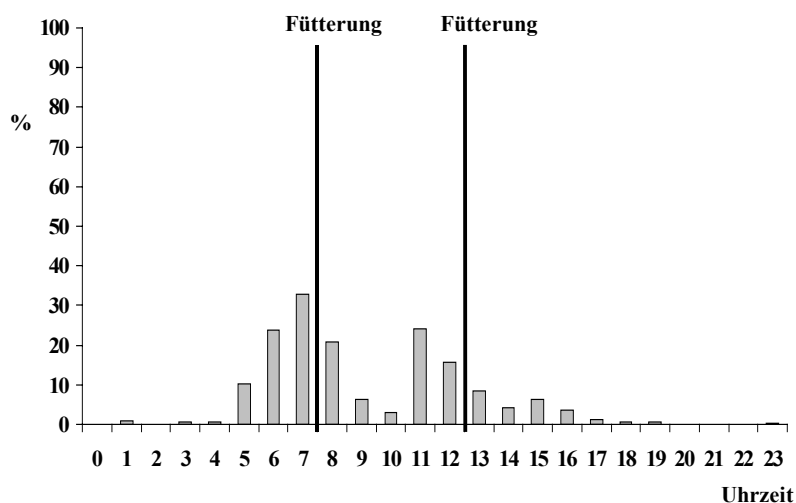


Abb. 33: Tagesgang des Laufens / Stehens im Winter in Station C:
prozentuale Anteile pro Stunde

Beschäftigung mit Stroh in Station A in Sommer und Winter (Abb. 34 und 35):

Ähnlich wie schon beim Liegeverhalten beschrieben stellt sich die Beschäftigung mit Stroh bei den Ebern der Station A im Sommerhalbjahr sehr abwechslungsreich dar. Insgesamt konnte dieses Verhalten in nennenswertem Ausmaß zwischen 3 Uhr nachts und 21 Uhr abends beobachtet werden, wobei stündliche Anteile von weniger als 5 % bis über 30 % vorkamen. Es gab dabei teilweise erhebliche Schwankungen von einer Stunde zur nächsten. Die beiden höchsten Werte mit jeweils über 30 % lagen in direkter Nähe zur morgendlichen bzw. mittäglichen Tränkzeit. Im Anschluss an das Einstreuen der Eberbuchten konnte Beschäftigungsverhalten mit Stroh auf hohem Niveau nochmals gesteigert beobachtet werden. Auch rund um die beiden Fütterungszeiten fand relativ häufig Beschäftigung der Tiere mit Stroh statt. Nach zwischenzeitlicher "nachmittäglicher Ruhe" trat ab etwa 18 Uhr nochmals eine Periode mit gehäuftem Vorkommen der Beschäftigung mit Stroh auf.

Im Winter stellt sich die Situation sehr viel ausgeglichener dar. Beginnend in den frühen Morgenstunden konnte ein kontinuierlich steigender Anteil der Beschäftigung mit Stroh beobachtet werden, der über den gesamten Vormittag ein relativ gleichmäßiges Plateau zwischen 10 und 15 % erreichte und ab ca. 13 Uhr wieder abfiel. Starke Schwankungen von Stunde zu Stunde, wie sie im Sommerhalbjahr typisch waren, kamen nicht vor. Nach etwa 16 Uhr beschäftigten sich die Eber nur noch in geringem Umfang mit Stroh.

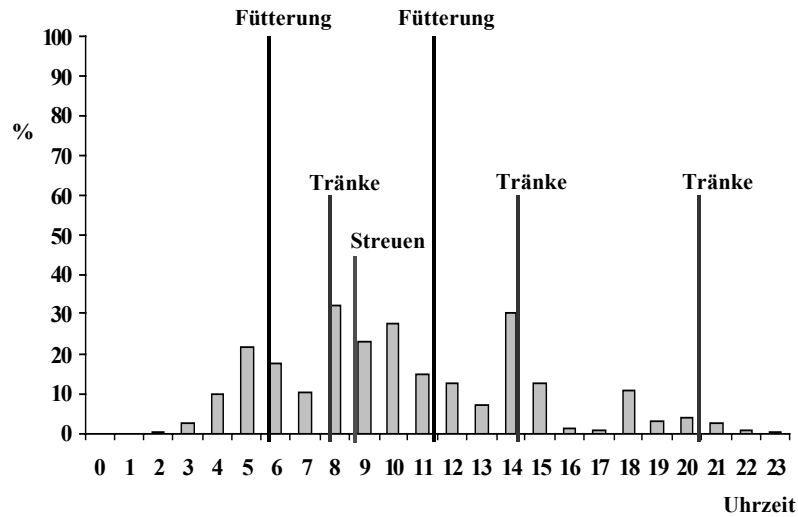


Abb. 34: Tagesgang der Besch. mit Stroh im Sommer in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde

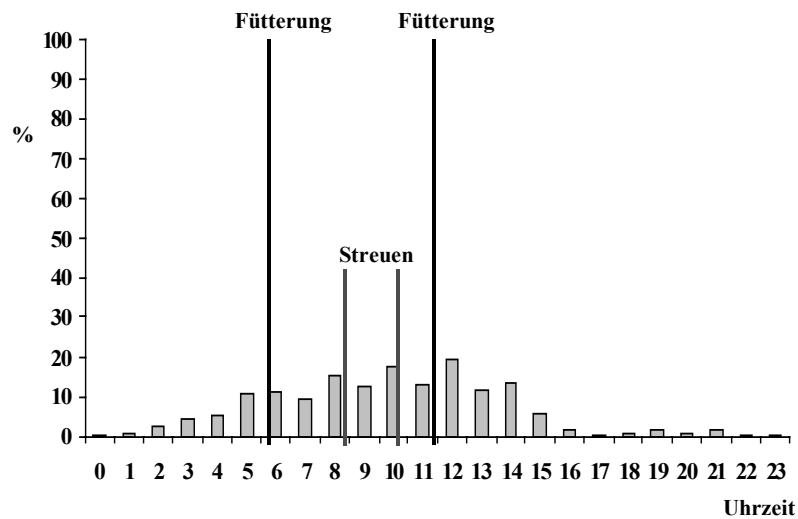


Abb. 35: Tagesgang der Besch. mit Stroh im Winter in Station A: prozentuale Anteile pro Stunde

Beschäftigung mit Stroh in Station B in Sommer und Winter (Abb. 36 und 37):

Die Eber beschäftigten sich im Sommer insgesamt nur in relativ geringem Umfang mit Stroh. Vor 4 Uhr früh und nach 13 Uhr mittags fand Beschäftigungsverhalten kaum statt, auch in den dazwischen liegenden Stunden wurden zumeist nur stündliche Anteile bis 10 % beobachtet. Die Maximalwerte von knapp 15 % pro Stunde traten in zeitlicher Nähe zu den Zeitgebern Fütterung und Einstreuen auf.

Im Gegensatz dazu hatte die Beschäftigung mit Stroh im Winterhalbjahr über den Tag hinweg einen bogenförmig ansteigenden und abfallenden Verlauf und konnte auch insgesamt deutlich vermehrt nachgewiesen werden. Ab 4 Uhr früh stiegen die prozentualen Anteile je Stunde langsam aber stetig an und erreichten gegen 11 Uhr am Vormittag maximale Werte von fast 25 % pro Stunde. In diesen ansteigenden Teil der Verlaufskurve fielen auch die Fütterung und die Einstreuzeiten. Anschließend sanken die Werte bis etwa 16 Uhr wieder relativ gleichmäßig ab. In den späten Nachmittags- und frühen Abendstunden konnte immerhin noch sporadisch Beschäftigung mit Stroh beobachtet werden.

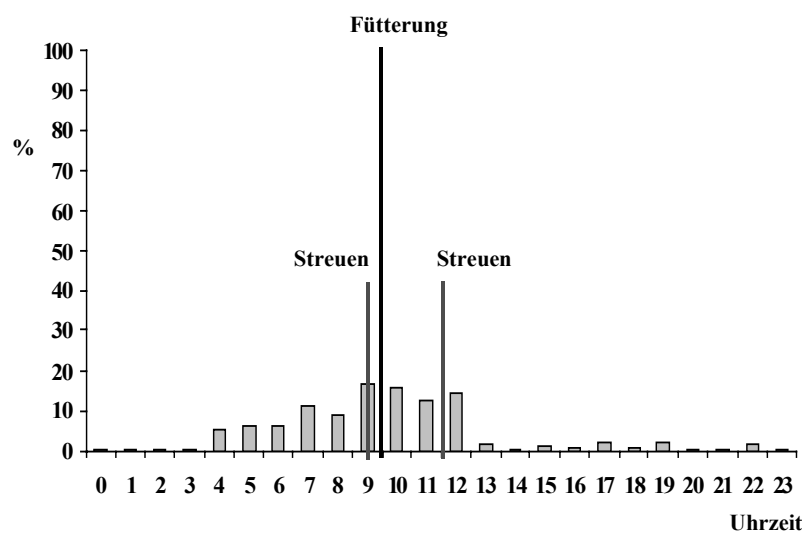


Abb. 36: Tagesgang der Besch. mit Stroh im Sommer in Station B:
prozentuale Anteile pro Stunde

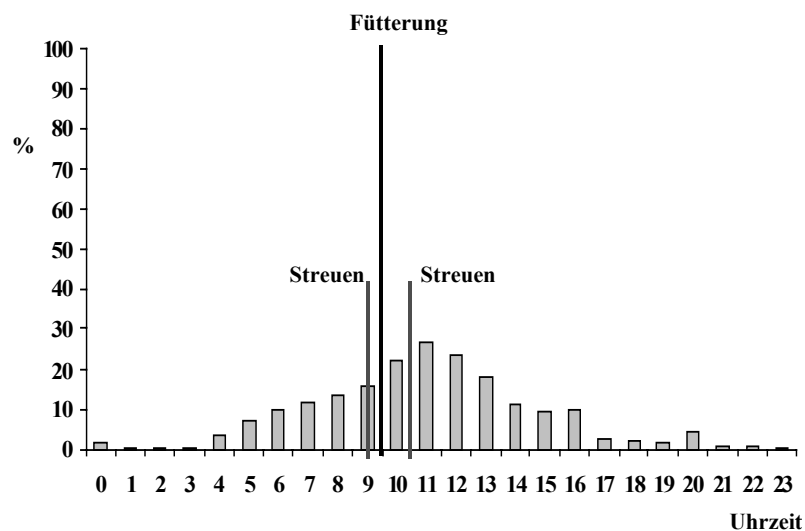


Abb. 37: Tagesgang der Besch. mit Stroh im Winter in Station B:
prozentuale Anteile pro Stunde

Beschäftigung mit Stroh in Station C in Sommer und Winter (Abb. 38 und 39):

Ebenso wie in Station B beschäftigten sich die Eber in Station C in der warmen Jahreszeit in relativ geringem Umfang mit Stroh. Zwischen 5 Uhr morgens und etwa 14 Uhr nachmittags wurden stündliche Beschäftigungsanteile von ca. 7 bis 13 % gefunden, größere Schwankungen waren nicht vorhanden. Tendenziell war die Beschäftigung mit Stroh in den Vormittagsstunden stärker ausgeprägt als in den Mittagsstunden.

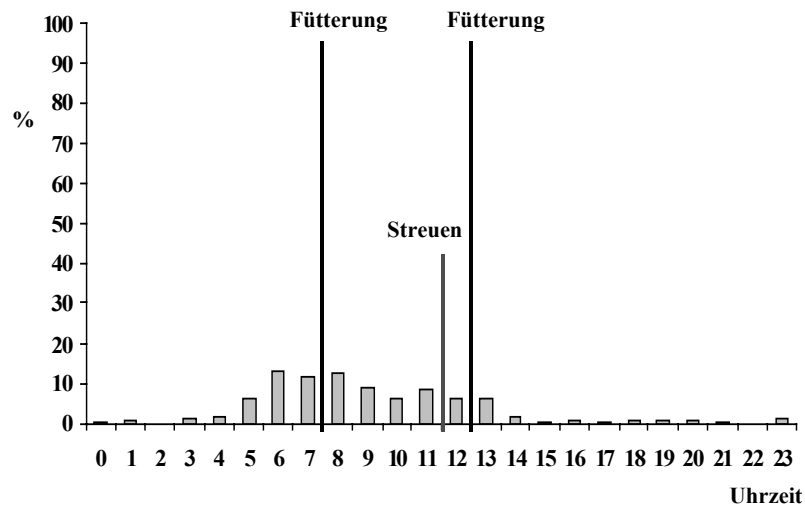


Abb. 38: Tagesgang der Besch. mit Stroh im Sommer in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde

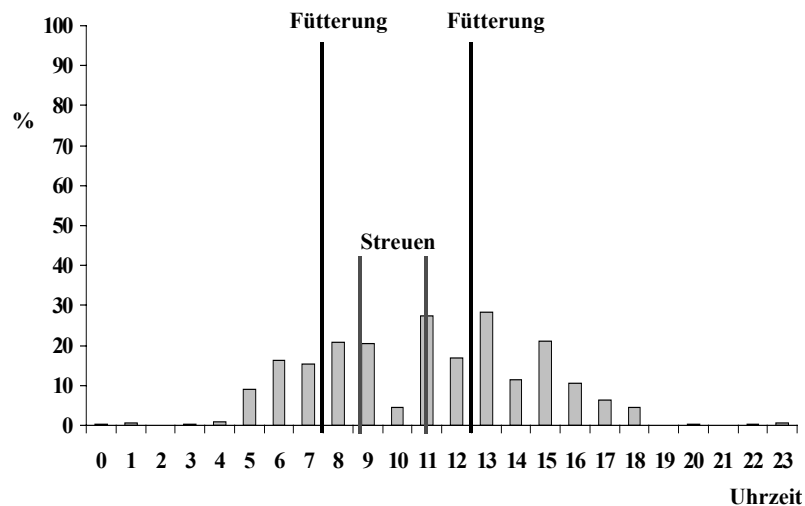


Abb. 39: Tagesgang der Besch. mit Stroh im Winter in Station C: prozentuale Anteile pro Stunde

Im Winter fand sichtlich mehr Beschäftigung mit Stroh bei den Ebern statt. Dabei folgte auf einen Beschäftigungsblock am frühen Vormittag eine kurze Phase von geringer Beschäftigungsintensität, ehe sich die Tiere ab ca. 11 Uhr wieder vermehrt mit Stroh beschäftigten, was dann über einige Stunden anhielt und erst ab etwa 16 Uhr deutlich abflaute. Ab 19 Uhr fand kaum noch Beschäftigung mit Stroh statt. Die Spitzenwerte lagen bei 20,9 % am Vormittag bzw. 28,4 % in den Mittagsstunden, die zeitliche Nähe zu den Fütterungs- und Einstreuzeiten fällt hier besonders ins Auge.

4.1.1.5. Einfluss der Buchtengröße

Ein weiterer wichtiger Faktor, dessen Einfluss auf das Verhalten der Eber untersucht werden sollte, war die Buchtengröße, also die den Tieren zur Verfügung stehende Fläche. Da es sich bei den Verhaltensuntersuchungen um ein Feldexperiment handelte und die Buchtenmaße nicht als Normmaße vorlagen, wurden die Buchten zur Durchführung der Varianzanalyse je nach Größe in eine von vier Kategorien eingeordnet. Die Mittelwerte für ausgewählte Verhaltensparameter in Abhängigkeit von der Buchtenkategorie sind aus Tab. 9 zu entnehmen. Die Kategorien waren dabei wie folgt gewählt:

- kleinere Buchten: Buchtengröße $\leq 6 \text{ m}^2$ → Kategorie I
- mittelgroße Buchten: $6 \text{ m}^2 < \text{Buchtengröße} \leq 7 \text{ m}^2$ → Kategorie II
- größere Buchten: $7 \text{ m}^2 < \text{Buchtengröße} \leq 9 \text{ m}^2$ → Kategorie III
- sehr große Buchten: Buchtengröße $> 13 \text{ m}^2$ → Kategorie IV

Tab. 9: Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter bei Ebern in Abhängigkeit von der Buchtenkategorie (in % bezogen auf 3 x 24 h)

Verhaltensparameter	Kat. I	Kat. II	Kat. III	Kat. IV	Signifikanz
Liegen gesamt	84,6	81,1	79,9	76,0	n. s.
aktives Liegen	17,9	16,0	15,1	15,7	n. s.
passives Liegen	66,6	63,9	64,7	60,5	n. s.
Laufen / Stehen	5,1	7,1	7,2	8,0	n. s.
Besch. mit Stroh	5,5	7,2	7,7	11,9	$p < 0,01$
Besch. mit Nachbar	1,3	1,0	1,2	1,6	n. s.

Zunächst wird das Verhalten der Eber in den Kategorien I bis III vergleichend betrachtet, da diese Buchtengrößen als repräsentativ für deutsche Besamungsstationen bezeichnet werden können. Das Gesamtliegeverhalten der Eber nahm dabei mit steigender Buchtenfläche tendenziell ab. In den Buchten der Kategorie II und III lagen die Eber im Schnitt weniger lange als in Buchten der Kategorie I. In diesen kleineren Buchten waren sowohl die Anteile des aktiven als auch des passiven Liegens gegenüber den größeren Buchten größer. Ein Unterschied zwischen den Kategorien II und III war dagegen nicht in nennenswerter Form vorhanden: Während das aktive Liegen in Kategorie II gegenüber Kategorie III leicht vermehrt beobachtet wurde, lag für das passive Liegen der genau umgekehrte Sachverhalt vor. Bei den Aktivparametern war es im Grunde genommen ähnlich: Für das Laufen / Stehen und die Beschäftigung mit dem Nachbarn waren die prozentualen Anteile der Kategorien II und III fast identisch, lediglich die Beschäftigung mit Stroh fand in den größeren Buchten zu etwa 0,5 % in 24 Stunden länger statt als in den mittelgroßen Buchten. Für die kleineren Buchten der Kategorie I kann im Hinblick auf die Aktivparameter eingeschätzt werden, dass die Anteile sowohl des Laufens / Stehens als auch der Beschäftigung mit Stroh im Bereich von 1,5 bis 2 % geringer waren, bei der Beschäftigung mit dem Nachbarn eher minimal verlängert.

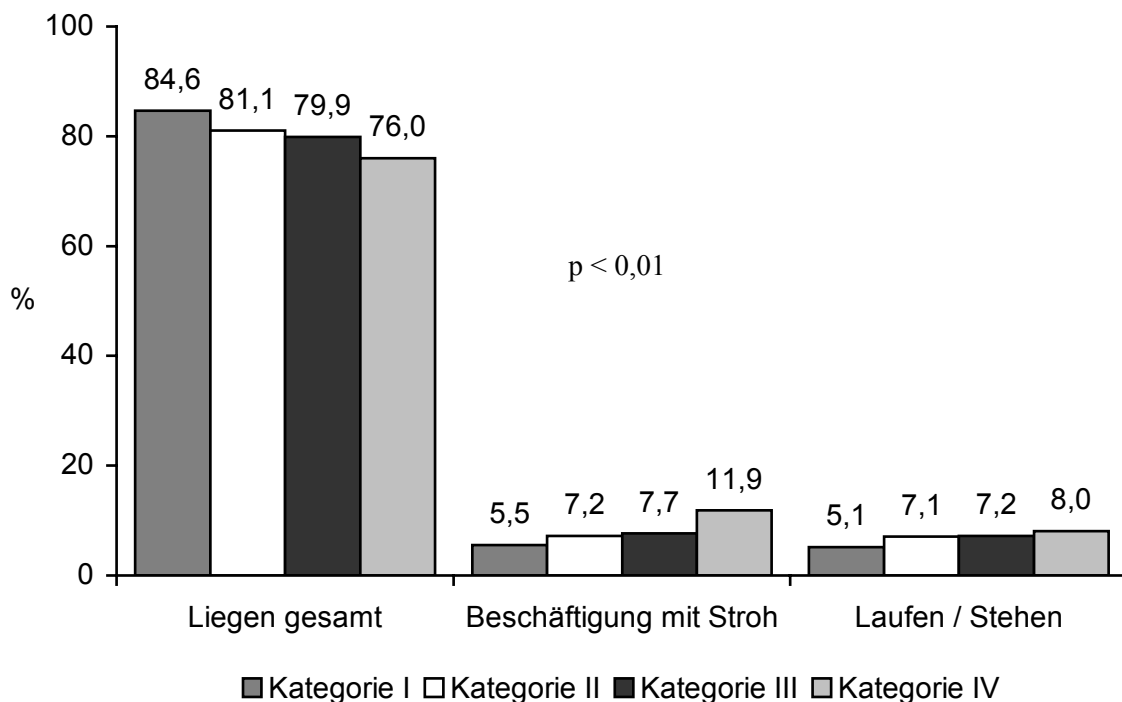


Abb. 40: Einfluss der Buchtengröße auf ausgewählte Verhaltensparameter bei Ebern (Angaben in % bezogen auf 3 x 24 h)

Eine Sonderstellung nahmen die sehr großen Buchten in der Besamungsstation C ein, wobei es sich um ehemalige Bullenställe handelte, die sicher nicht als repräsentativ für eine Eberbucht angesehen werden können. Im Vergleich zu den Buchten der Kategorien II und III nahm die Gesamtliegenzeit hier nochmals ab, was ausschließlich auf eine Abnahme des passiven Liegens zurückgeführt werden kann. Die Häufigkeit des aktiven Liegens entsprach dagegen der Größenordnung in den mittelgroßen und größeren Buchten. Bei den Aktivparametern waren die Anteile des Laufens / Stehens und der Beschäftigung mit dem Nachbarn in Bezug auf die mittleren zwei Kategorien leicht erhöht, bei der Beschäftigung mit Stroh war eine deutliche Steigerung um über 4 % in 24 Stunden zu erkennen. In diesen sehr großen Buchten beschäftigten sich die Eber also durchschnittlich mehr als 1 Stunde täglich länger mit Stroh als in den anderen Buchtenkategorien.

Obwohl für die Ausprägung diverser Verhaltensparameter in Abhängigkeit von der Buchtengröße ein tendenzieller Einfluss erkennbar ist, ergaben sich Signifikanzen nur für die Beschäftigung mit Stroh. Alle weiteren Unterschiede ließen sich nicht statistisch sichern. Es muss weiterhin erwähnt werden, dass bei der Beschäftigung mit Stroh das Signifikanzniveau von $p < 0,01$ gegenüber Kategorie I und $p < 0,05$ gegenüber den Kategorien II und III ausschließlich durch die sehr großen Buchten (ehemalige Bullenställe) erreicht wurde. Werden diese sehr großen Buchten hingegen nicht berücksichtigt, ergeben sich auch für die Beschäftigung mit Stroh zwischen Kategorie I (5,5 %), Kategorie II (7,2 %) und Kategorie III (7,7 %) keine signifikanten Unterschiede. Die Ausprägung einiger ausgewählter Verhaltensparameter im Zusammenhang mit der Buchtenkategorie ist in Abb. 40 nochmals graphisch dargestellt.

4.1.1.6. Alter der Eber

Eines der Ziele bei der Planung der Untersuchungen war es, möglichst Tiere unterschiedlichen Alters in die Verhaltensbeobachtungen einzubeziehen. Die Verteilung aller 78 observierten Eber hinsichtlich ihres Lebensalters in Monaten zum Zeitpunkt der Untersuchung zeigt Abb. 41. Auf Grund der Tatsache, dass das Alter der observierten Tiere sehr breit gefächert war, erschien eine Bildung von Alterskategorien nach ähnlichem Muster wie bei den Buchtenflächen als nicht sinnvoll. Daher wurde das Lebensalter der Eber bei der statistischen Auswertung als Kovariable berücksichtigt, so dass alle Aussagen über Mittelwerte der prozentualen Anteile der untersuchten Verhaltensweisen in 24 Stunden auf das durchschnittliche Alter der Tiere von 28,1 Monaten korrigiert sind.

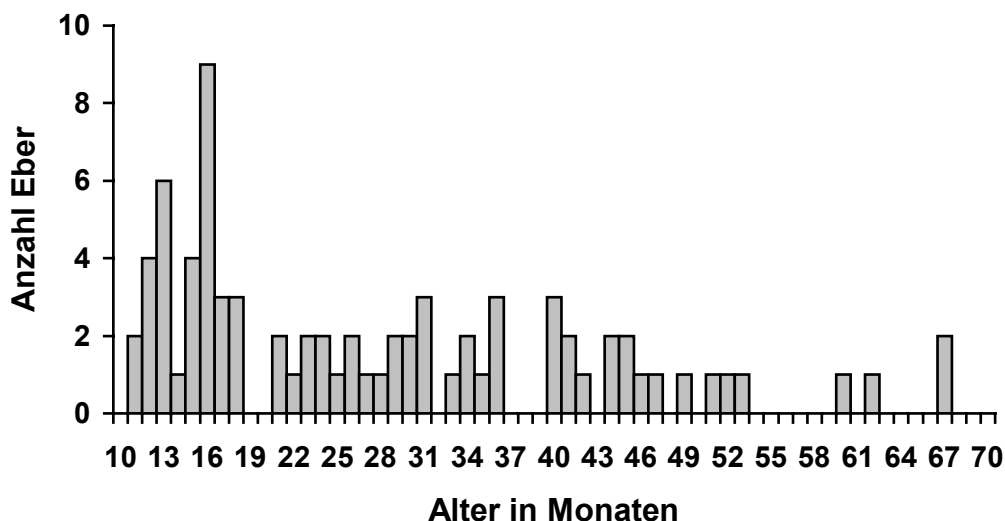


Abb. 41: Verteilung der 78 untersuchten Eber hinsichtlich ihres Alters in Monaten

Die durchgeführte Varianzanalyse gibt Auskunft darüber, wie sich ausgewählte Verhaltensparameter bei den Ebern in Abhängigkeit von der Kovariable (Alter der Tiere) verändern. So lassen sich z.B. Aussagen darüber machen, wie sich die Zunahme oder Abnahme des Lebensalters um eine bestimmte Anzahl an Monaten auf das Verhalten der Tiere auswirkt.

Das Alter der Eber beeinflusste dabei in erster Linie ihr Liegeverhalten: Jüngere Eber verbrachten signifikant weniger Zeit mit passivem und signifikant mehr Zeit mit aktivem Liegen als ältere. Die Anwendung des statistischen Modells ergab, dass bei Zunahme des Lebensalters der Eber um einen Monat die Dauer des aktiven Liegens im Mittel um 0,11 % bezogen auf 24 h sank, wohingegen die Dauer des passiven Liegens um durchschnittlich 0,16 % in 24 h zunahm. Bezogen auf eine Steigerung des Lebensalters um 1 Jahr bedeutet dies, dass die Eber dann ca. 19 min weniger aktives Liegen und ca. 28 min mehr passives Liegen in 24 Stunden zeigten. Die prozentualen Zeitanteile für die Verhaltensweisen Laufen / Stehen und Beschäftigung mit Stroh sanken leicht mit steigendem Alter der Tiere, diese Tendenzen waren jedoch nicht statistisch zu sichern.

Ausgehend von den auf das Durchschnittsalter von 28,1 Monaten bezogenen Mittelwerten für die einzelnen Verhaltensparameter lässt sich unter Berücksichtigung der soeben erläuterten Änderungen bei Zunahme bzw. Abnahme des Lebensalters berechnen, wie sich das Verhalten der Tiere in Abhängigkeit vom Alter im statistischen Mittel verändert. Dies ist in Abb. 42 graphisch dargestellt.

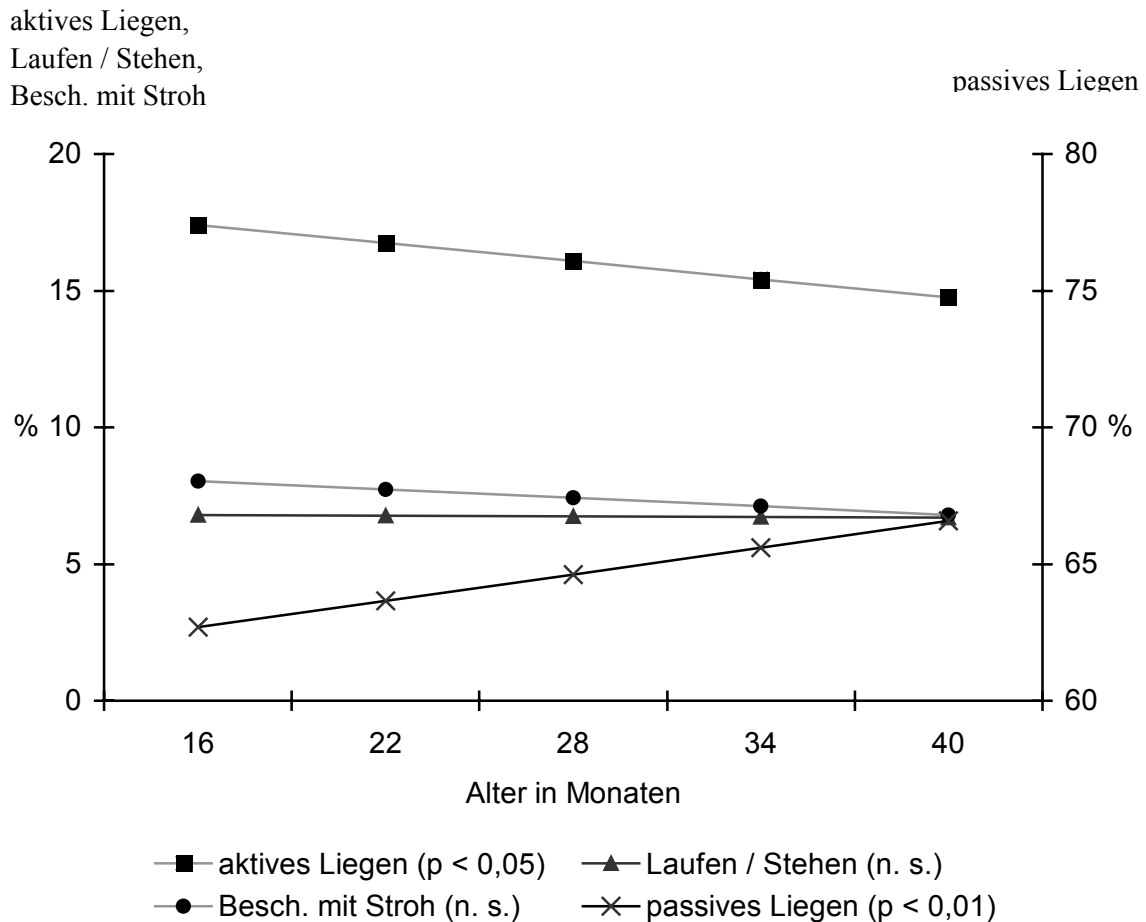


Abb. 42: Dynamik ausgewählter Verhaltensweisen bei Ebern in Beziehung zum Alter: Ergebnisse der univariaten Varianzanalyse mit dem Alter als Kovariable ($n = 78$)

4.1.1.7. Verhaltensstörungen

Die vorliegende Untersuchung umfasste Verhaltensaufzeichnungen und -auswertungen von insgesamt 78 Ebern über jeweils 3 x 24 Stunden. Der Focus wurde dabei auf die bisher beschriebenen Verhaltensparameter gelegt. Zugleich wurde bei der Auswertung des Videomaterials darauf geachtet, ob und in welchem Umfang Verhaltensabweichungen oder Verhaltensstörungen bei den Tieren auftraten. Während der gesamten Beobachtungszeit von 5616 Stunden wurden keine Anzeichen von Verhaltensanomalien festgestellt. So waren keine Stereotypen nachweisbar. Leerkauen und Stangenbeißen wurde bei den 78 untersuchten Ebern nicht beobachtet. Sitzen bzw. Einnehmen einer hundesitzigen Stellung kam bei vielen Ebern überhaupt nicht vor, bei einigen Ebern ($n = 11$) konnten kürzere Perioden des Sitzens gesehen werden. Längeres Verharren in sitzender Stellung und hängendem Kopf, also sog. 'Trauern', trat hingegen nicht auf.

4.1.2. Verhalten von Ebern unter den Bedingungen einer variablen Buchtengröße

Die Verhaltensuntersuchungen zur variablen Eberbucht fanden an 4 Tieren (Eber Nr. 1 bis 4) statt. Zusätzlich wurden auch das Alter und die Größe der betreffenden Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchungen ermittelt (Tab. 10).

Tab. 10: Alter und Körpermaße der für die Untersuchungen zur variablen Eberbucht eingesetzten Eber

	Alter der Tiere (in Mon.)	Körperlänge (in cm)	Widerristhöhe (in cm)	Rückenhöhe (in cm)
Eber 1	14	181	81	84
Eber 2	35	209	97	98
Eber 3	26	189	91	93
Eber 4	12	163	78	79

Pro Eber und Verkleinerungsstufe (s. S. 34) standen 3 x 24 h Verhaltensaufzeichnungen für die Auswertung zur Verfügung. Da Eber 1 nur 4 Wochen lang observiert wurde (Stufen 0a, 1, 2 und 3), die Eber 2 bis 4 aber jeweils 5 Wochen lang (Stufen 0a, 1, 2, 3 und 0b), betrug die gesamte Beobachtungs- und Auswertungszeit des Experiments $19 \times 72 \text{ h} = 1368 \text{ Stunden}$.

Die Ergebnisse der Mittelwertberechnung für ausgewählte Verhaltensparameter über alle zur variablen Eberbucht durchgeführten Einzelbeobachtungen sind in Tab. 11 zusammengefasst. Dabei zeigt sich, dass die durchschnittliche Gesamtliegedauer bei 83,1 % in 24 h lag. Von diesen täglich knapp 20 Stunden Gesamtliegedauer verbrachten die Eber fast 16,5 Stunden in Seitenlage liegend, die restlichen ca. 3,5 Stunden fanden als aktives Liegen statt. Während die Beschäftigung mit Stroh bei den Ebern nur einen Zeitanteil von ca. 1 Stunde täglich einnahm, wurden für das Laufen / Stehen deutlich größere Zeitanteile beobachtet. Im Durchschnitt liefen bzw. standen die Tiere 7,3 % täglich, was einer Dauer von ca. 105 Minuten am Tag entspricht. Relativ geringes Interesse bestand bei den Tieren offensichtlich daran, sich mit dem Nachbarheber in der angrenzenden Bucht zu beschäftigen; dies fand nur für etwa 13 Minuten pro Tag statt. Obwohl die vorliegenden Daten nur von 4 verschiedenen Ebern stammen, zeigt sich bei einigen Verhaltensparametern eine hohe Schwankungsbreite

zwischen Minimal- und Maximalwert. Beim Gesamtliegen variierten die Werte z.B. zwischen 70,7 % und 91,3 %, im Einzelfall verbrachte ein Eber ca. 5 Stunden am Tag länger in liegender Stellung als ein anderer Eber. Beim Laufen / Stehen bestand ebenfalls eine hohe Variationsbreite von 18,4 % in 24 Stunden; dies entspricht einem Unterschied von ca. 4,5 Stunden am Tag zwischen Minimal- und Maximalwert verschiedener Eber. Bei beiden erwähnten Verhaltensmerkmalen ergaben sich dementsprechend hohe Standardabweichungen. Vergleichsweise gering waren hingegen die beobachteten Unterschiede bei der Beschäftigung mit Stroh.

Tab. 11: Deskriptive Statistik ausgewählter Verhaltensparameter von 4 Ebern (Angaben in % bezogen auf die Gesamtbeobachtungszeit von 1368 Stunden)

Verhaltensparameter	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum
aktives Liegen	14,8	4,5	8,0	23,0
passives Liegen	68,4	8,7	53,4	78,5
Liegen gesamt	83,1	6,3	70,7	91,3
Laufen / Stehen	7,3	4,8	2,2	20,6
Beschäftigung mit Stroh	4,4	1,3	2,5	6,9
Beschäftigung mit Nachbar	0,5	0,3	0,2	1,1

4.1.2.1. Einfluss des Ebers

Die Rohmittelwerte vermitteln einen Gesamteindruck zum Verhalten der 4 Eber in den Versuchen zur variablen Eberbucht. Bei einer detaillierteren Darstellung soll der Einfluss des einzelnen Ebers auf die Ausprägung der Verhaltensmerkmale gezeigt werden. Hierzu wurde eine Mittelwertberechnung für ausgewählte Verhaltensparameter getrennt für die Eber Nr. 1 bis 4 durchgeführt. Bei den in Tab. 12 dargestellten Ergebnissen ist zu berücksichtigen, dass die Eber 2, 3 und 4 über jeweils 5 Wochen unter den gleichen Versuchsbedingungen hinsichtlich der Verkleinerungsstufen beobachtet wurden, während für Eber 1 vier Beobachtungswochen in die Auswertung eingingen. Dieser Eber wurde am Ende der Versuchsserie nicht noch einmal in der Nullversion (unverkleinerte Eberbucht) untersucht.

Tab. 12: Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter bei 4 Ebern (Angaben jeweils in % bezogen auf 4 bzw. 5 Beobachtungswochen à 3 x 24 h Beobachtungszeit)

Verhaltensparameter	Eber 1	Eber 2	Eber 3	Eber 4
aktives Liegen	18,2	9,2	13,2	19,2
passives Liegen	54,6	76,8	73,8	65,5
Liegen gesamt	72,8	86,0	87,0	84,7
Laufen / Stehen	15,4	5,9	4,9	4,5
Beschäftigung mit Stroh	4,7	4,2	3,7	5,1
Beschäftigung mit Nachbar	0,6	0,3	0,6	0,7

Bei den Parametern des Ruheverhaltens weisen die Eber 2, 3 und 4 ähnliche Gesamtliegedauern über alle 5 Beobachtungswochen hinweg mit Werten zwischen 20 und 21 Stunden täglich auf. Unterschiede gab es allerdings bei den jeweiligen Anteilen von aktivem und passivem Liegen. Während Tier Nr. 2, der größte und älteste Eber im Versuch, den weitaus größten Teil seiner Liegezeiten in Seitenlage liegend verbrachte und nur 9,2 % des Tages in aktiver Liegestellung beobachtet werden konnte, lag der Anteil des aktiven Liegens bei Eber 3 um ca. 1 Stunde pro Tag höher. Extremer war die Situation bei Eber 4, der bei einer ähnlichen Gesamtliegedauer täglich etwa 2,5 Stunden länger mit aktivem Liegen bzw. 2,5 Stunden weniger in passiver Liegestellung verbrachte als Eber Nr. 2. Bei den Parametern des Aktivverhaltens gab es nur relativ geringe Unterschiede zwischen den Ebern 2 bis 4. Die Werte für die Verhaltensweisen Laufen / Stehen und Beschäftigung mit Stroh lagen in Bereichen von 1 bis 1,5 Stunden pro Tag. Beschäftigung mit dem Nachbarn fand jeweils weniger als 10 Minuten täglich statt. Besonders niedrig waren die Anteile hier bei Eber 2.

Im Vergleich zu den Ebern 2 bis 4 stellte sich das Verhalten des Ebers 1 teilweise deutlich unterschiedlich dar. Die Gesamtliegedauer betrug hier mit durchschnittlich knapp 73 % nur ca. 17,5 Stunden am Tag und somit ca. 2,5 bis 3 Stunden weniger als bei den übrigen Tieren. Dies kam vor allem durch die auffallend geringen Anteile des passiven Liegens von lediglich 13 Stunden am Tag zustande. Demgegenüber war das Laufen / Stehen mit täglichen Anteilen von 15,4 % annähernd dreimal so hoch wie bei den anderen drei untersuchten Ebern. Die im Mittel beobachtete prozentuale Dauer für die Beschäftigung mit Stroh und die Beschäftigung mit dem Nachbar lag in ähnlicher Größenordnung wie bei den Ebern 2 bis 4.

4.1.2.2. Einfluss der Buchtengröße

Um den Einfluss der Buchtengröße zu untersuchen, wurden zunächst nur die Daten von drei Tieren, nämlich von Eber 2 bis 4, für die Mittelwertberechnungen verwendet (Tab. 13), da sie alle fünf Untersuchungsvarianten - Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b - durchlaufen hatten.

Wenn nur die ersten drei Varianten betrachtet werden, entsteht der Eindruck eines linearen Verlaufs der Veränderungen in der Ausprägung ausgewählter Verhaltensparameter. Die Gesamtliegedauer nahm ausgehend von einem bestimmten Niveau bei Stufe 0a mit sinkender Buchtengröße zunächst zu, wobei sowohl die Anteile des aktiven Liegens als auch die des passiven Liegens anstiegen und somit diese Entwicklung bedingten. Bei den Aktivparametern zeigte sich der genau umgekehrte Trend, dass nämlich die prozentualen Anteile des Laufens / Stehens sowie der Beschäftigung mit Stroh bzw. dem Nachbarn von Stufe 0a über Stufe 1 bis hin zu Stufe 2 jeweils abnahmen. Bei der weiteren Verkleinerung der Buchtengröße (Stufe 3) setzte sich dies jedoch nicht fort. Es war sogar so, dass die Anteile des Liegens wieder sanken und die Anteile der Aktivparameter anstiegen. Bei der Rückkehr zur Ausgangsgröße der Eberbucht (Stufe 0b) waren kaum Veränderungen gegenüber den beiden kleinsten Verkleinerungsstufen zu finden; im Vergleich zur ersten Beobachtungswoche (Stufe 0a) waren somit trotz gleicher Buchtengröße weniger Aktivverhalten und dementsprechend längere Liegezeiten zu beobachten.

Tab. 13: Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Eber 2, 3 und 4; Angaben in % bezogen auf jeweils 216 Stunden Beobachtungszeit); $p > 0,05$

Verhaltensparameter	Stufe 0a	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 0b
aktives Liegen	12,7	13,2	16,0	14,1	13,3
passives Liegen	69,2	72,1	72,4	72,6	73,8
Liegen gesamt	81,9	85,3	88,4	86,8	87,1
Laufen / Stehen	6,5	5,3	4,3	4,9	4,4
Beschäftigung mit Stroh	5,5	4,7	3,2	3,9	4,2
Beschäftigung mit Nachbar	0,9	0,5	0,3	0,4	0,5

In einem weiteren Schritt zur Analyse der Auswirkungen der Buchtengröße auf das Verhalten der Tiere wurden nun die Daten von allen 4 untersuchten Ebern verwendet, allerdings konnten dabei ausschließlich die Ergebnisse der Verkleinerungsstufen 0a, 1, 2 und 3 berücksichtigt werden (Tab. 14), da keine Verhaltensaufzeichnungen von Eber 1 in Stufe 0b stattfanden.

Beim Gesamtliegeverhalten stellt sich die Situation ähnlich dar wie zuvor geschildert. Ausgehend von einem bestimmten Niveau bei Stufe 0a nahm die tägliche Liegedauer mit sinkender Buchtengröße zunächst zu, um dann bei der kleinsten Verkleinerungsstufe (Stufe 3) wieder leicht abzunehmen. Während die prozentualen Anteile für das passive Liegen von Stufe 0a bis Stufe 3 tendenziell anstiegen, traten beim aktiven Liegen ungerichtete Schwankungen auf. Auch bei den Aktivparametern war die Situation nicht einheitlich: Das Laufen / Stehen kam in allen Versuchsvarianten zu annähernd gleichen Teilen vor, bei Stufe 2 wurden die höchsten täglichen Anteile hierfür beobachtet. Die Beschäftigung mit Stroh war in dieser Verkleinerungsstufe (Stufe 2) am geringsten ausgeprägt. Ansonsten traten zwar Unterschiede zwischen den einzelnen Stufen auf, ein linearer Zusammenhang zur Buchtengröße bestand aber nicht. Beschäftigung mit dem Nachbarn fand in der ersten Versuchswoche (Stufe 0a) am häufigsten statt, bei den folgenden Stufen waren dann kaum noch Unterschiede festzustellen.

Tab. 14: Mittlere Dauer ausgewählter Verhaltensparameter in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (4 Eber; ohne Stufe 0b; Angaben in % bezogen auf jeweils 288 Stunden Beobachtungszeit); $p > 0,05$

Verhaltensparameter	Stufe 0a	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
aktives Liegen	15,2	14,1	16,3	14,7
passives Liegen	65,6	67,8	67,6	68,3
Liegen gesamt	80,7	81,9	84,0	83,0
Laufen / Stehen	7,6	7,7	8,4	7,5
Beschäftigung mit Stroh	5,4	5,2	3,2	4,0
Beschäftigung mit Nachbar	0,8	0,5	0,4	0,4

Bei den beiden durchgeführten Mittelwertvergleichen (Tab. 13 und 14) ergab sich insgesamt kein einheitliches Bild und kein eindeutig gerichteter Zusammenhang zwischen der Buchtengröße und der Ausprägung der ausgewählten Verhaltensmerkmale.

4.1.2.3. Analyse der einzelnen Beobachtungswochen

Im folgenden wird die Ausprägung der untersuchten Verhaltensparameter getrennt für jeden Eber als Verlauf über die 4 (Eber 1) bzw. 5 (Eber 2 bis 4) Beobachtungswochen hinweg analysiert und graphisch dargestellt (Abb. 43 bis 48). Es wurden dazu die jeweiligen Mittelwerte über die wöchentliche Gesamtbeobachtungszeit von 3 x 24 Stunden berechnet. Bei der Analyse der Situation bei den einzelnen Ebern kommt es weniger auf die absoluten Anteile der einzelnen Verhaltensparameter am Gesamtverhalten über 24 Stunden an, entscheidend ist der Verlauf des Verhaltens von der ersten bis zur jeweils letzten Beobachtungswoche.

Gesamtliegeverhalten (Abb. 43):

Eber 1 zeigte in der ersten Beobachtungswoche die längsten Liegezeiten, bei den folgenden drei Verkleinerungsstufen lagen die täglichen Gesamtliegezeiten auf einem jeweils ähnlichen Niveau, aber deutlich niedriger als in der Ausgangssituation (Stufe 0a). Bei Eber 2 hob sich ebenfalls nur die Ausgangssituation deutlich von den folgenden Stufen ab, allerdings in umgekehrter Richtung: hier war die Liegezeit in der ersten Versuchswoche am kürzesten, in den Folgewochen lag sie im Durchschnitt jeweils über 1,5 Stunden täglich darüber. Auch bei der Rückkehr zur Ausgangsgröße (Stufe 0b) änderte sich diese Tatsache nicht. Ein linearer Verlauf mit stetig zunehmenden Liegezeiten von Woche zu Woche ergab sich bei Eber 3; erstaunlicherweise trat hier die kürzeste Liegedauer bei maximaler Buchtengröße in Stufe 0a auf, die längsten täglichen Liegezeiten waren bei Stufe 0b und somit ebenfalls maximaler Buchtengröße zu finden. Bei Eber 4 ergab sich ein relativ gleichmäßiges Bild der Gesamtliegezeiten mit einem leichten Peak bei der zweiten Verkleinerungsstufe.

Aktives Liegen (Abb. 44):

Bei zwei Ebern entsprach der Verlauf des aktiven Liegens der Situation des Gesamtliegens: Eber 1 zeigte wiederum in der ersten Woche die größten prozentualen Anteile des aktiven Liegens, in den Folgewochen war der Anteil des aktiven Liegens insgesamt deutlich niedriger auf einem jeweils ähnlichen Niveau. Bei Eber 4 ergab sich wie auch beim Gesamtliegeverhalten ein recht gleichmäßiges Bild mit einem Peak in Versuchsstufe 2. Noch gleichmäßiger stellt sich die Situation bei Eber 2 dar: Hier betrug die Schwankungsbreite zwischen dem Minimumwert (Stufe 0a) und dem Maximumwert (Stufe 2) lediglich 2 %. Auch bei Eber 3 gab es keine allzu großen Schwankungen von Woche zu Woche, bei den kleineren Buchtengrößen war tendenziell mehr aktives Liegen zu beobachten als bei größerem Flächenangebot.

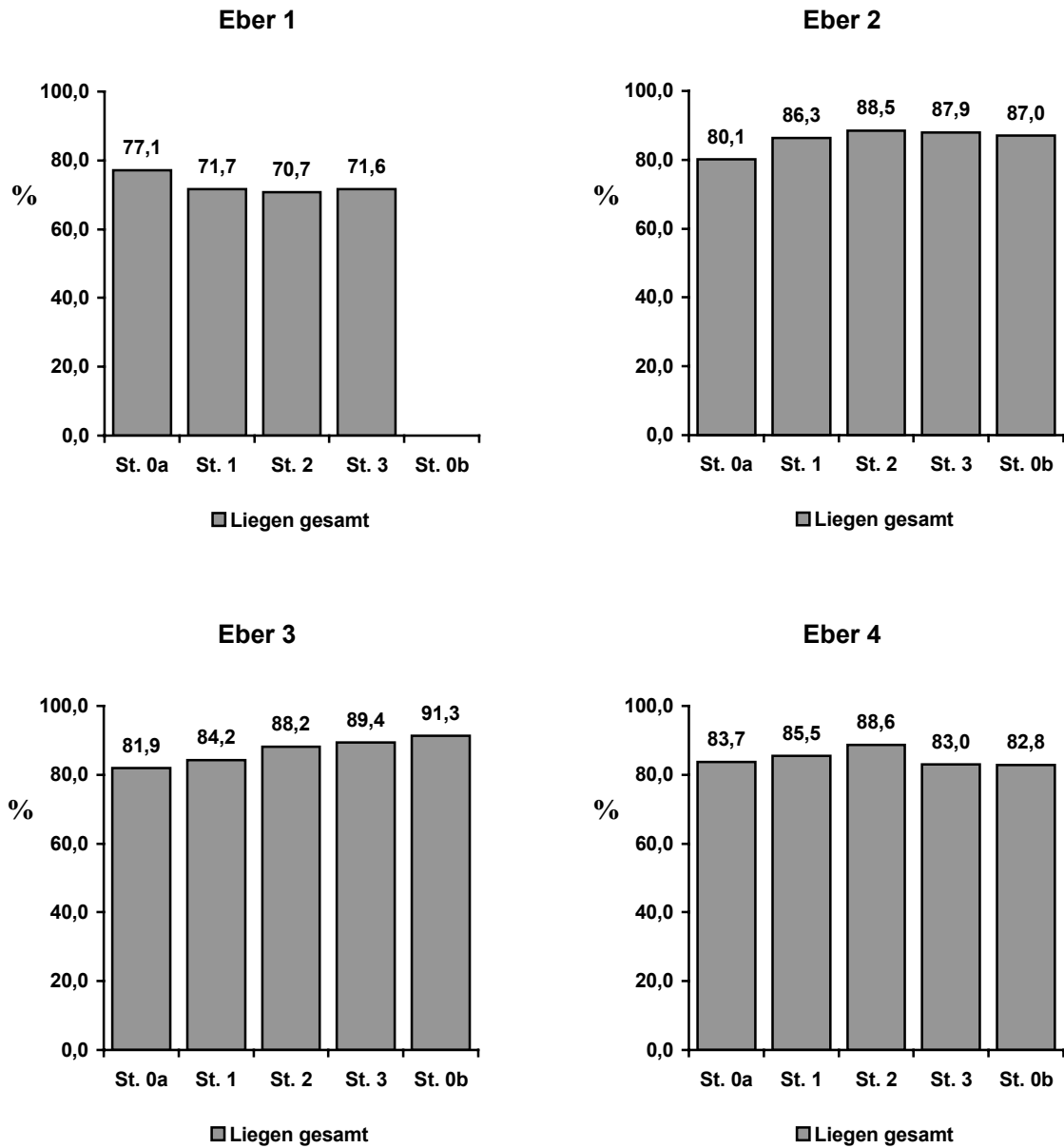


Abb. 43: Prozentuale Anteile des Gesamtliegens in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)

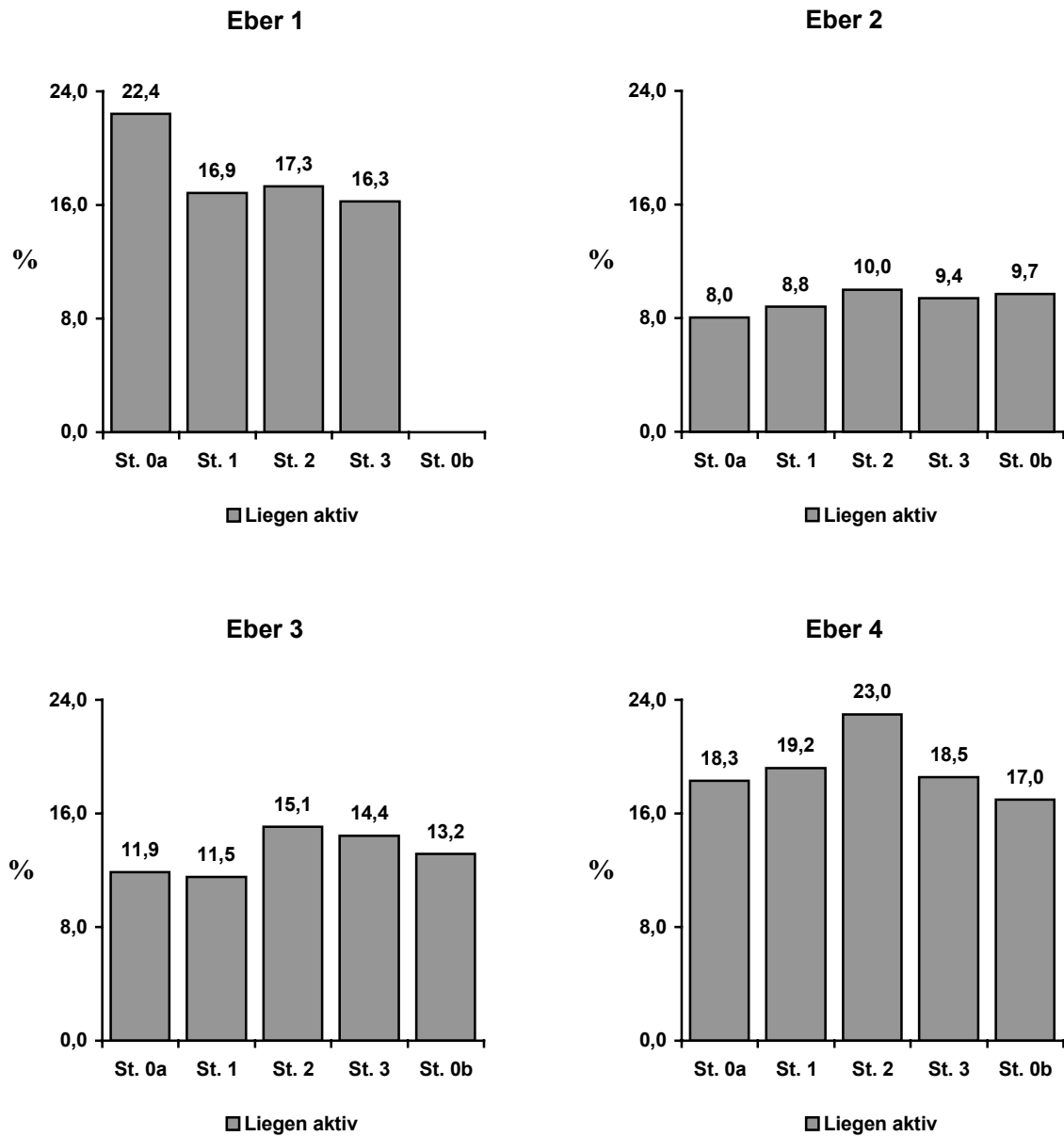


Abb. 44: Prozentuale Anteile des aktiven Liegens in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)

Passives Liegen (Abb. 45):

Für die Eber 1 und 4 stellten sich die täglichen Anteile des passiven Liegens über die verschiedenen Beobachtungswochen hinweg unabhängig von der Verkleinerungsstufe relativ gleichmäßig dar. Bei Eber 2 war die tägliche Dauer des passiven Liegens in der Ausgangssituation (Stufe 0a) am geringsten. Von der zweiten bis zur fünften Versuchswoche lagen diese Anteile auf einem jeweils ähnlichen Niveau, allerdings um fast 1,5 Stunden pro Tag höher als in der ersten Beobachtungswoche. Bei Eber 3 spiegelte sich die Situation des Gesamtliegeverhaltens wider: es waren steigende Anteile passiven Liegens von Woche zu Woche zu beobachten, wobei es wiederum so war, dass die geringsten Anteile bei maximaler Buchtengröße (Stufe 0a) und die höchsten Anteile ebenfalls bei maximaler Buchtengröße (Stufe 0b) zu beobachten waren.

Laufen / Stehen (Abb. 46):

Beim Laufen / Stehen zeigten sich bei den 4 Ebern teilweise völlig unterschiedliche Verläufe in den unterschiedlichen Verkleinerungsstufen.

Bei Eber 1 bewegten sich die Anteile für das Laufen / Stehen von vorneherein auf dem höchsten Niveau. Mit zunehmender Verkleinerung der Eberbucht stiegen die Anteile für diese Verhaltensweise zunächst an und erreichten ihr Maximum bei Stufe 2, um danach in der letzten Verkleinerungsstufe wieder etwas abzufallen. Eber 2 lief und stand in der ersten Versuchswoche am meisten, in den folgenden Wochen war dies deutlich vermindert, wobei insgesamt weniger Laufen / Stehen stattfand, je kleiner die Buchtenfläche war. Bei Eber 3 zeigte sich ein zum Liegeverhalten dieses Ebers umgekehrter Verlauf: Von Beginn der Verhaltensaufzeichnungen fielen die Anteile bis zur 5. Beobachtungswoche mehr und mehr ab. Minimum- und Maximumwert für Laufen / Stehen wurden also erneut bei jeweils maximaler Buchtengröße erreicht. Bei Eber 4 ließ sich kein Zusammenhang zwischen der Buchtengröße und dem Laufen / Stehen feststellen.

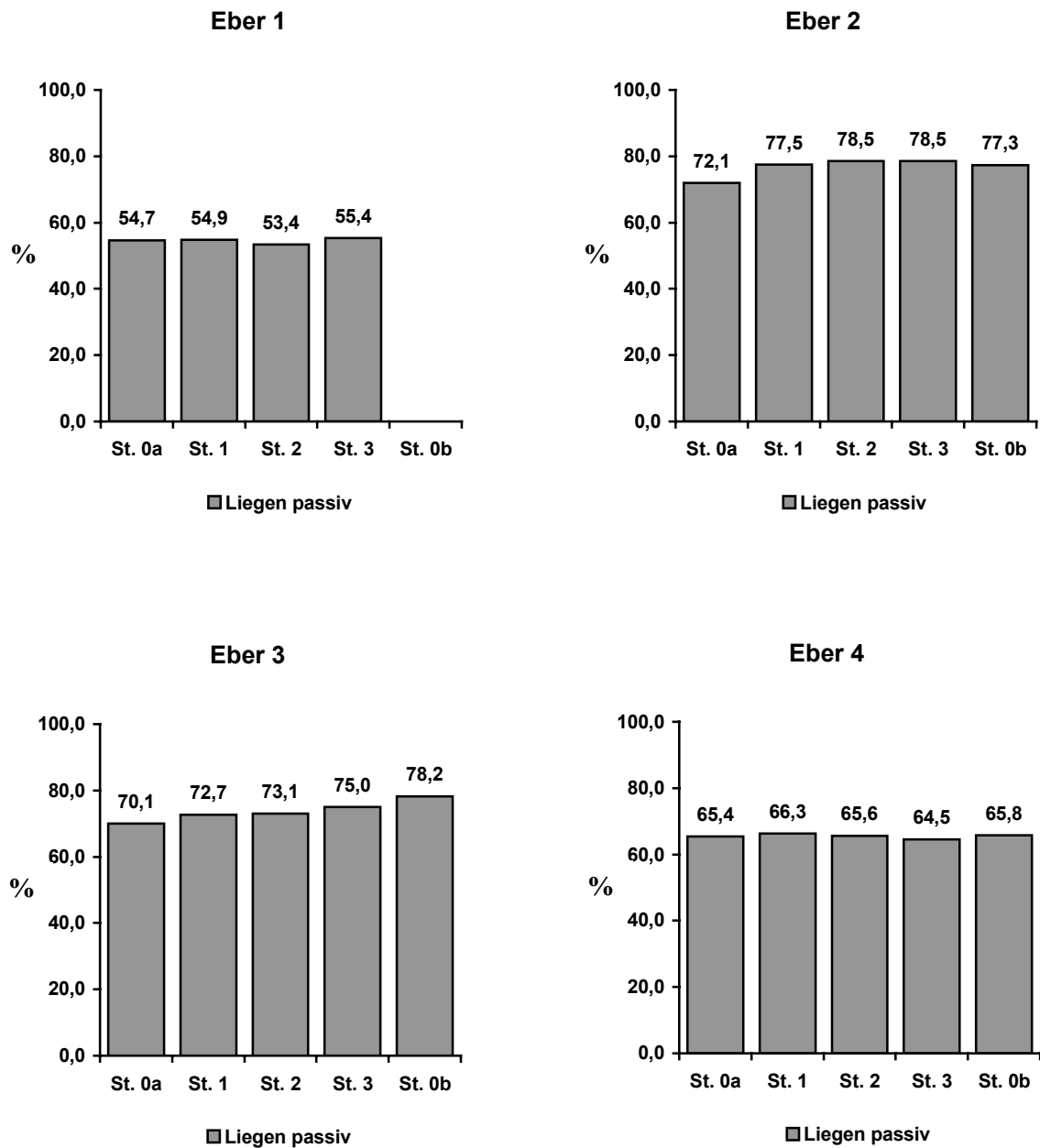


Abb. 45: Prozentuale Anteile des passiven Liegens in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)

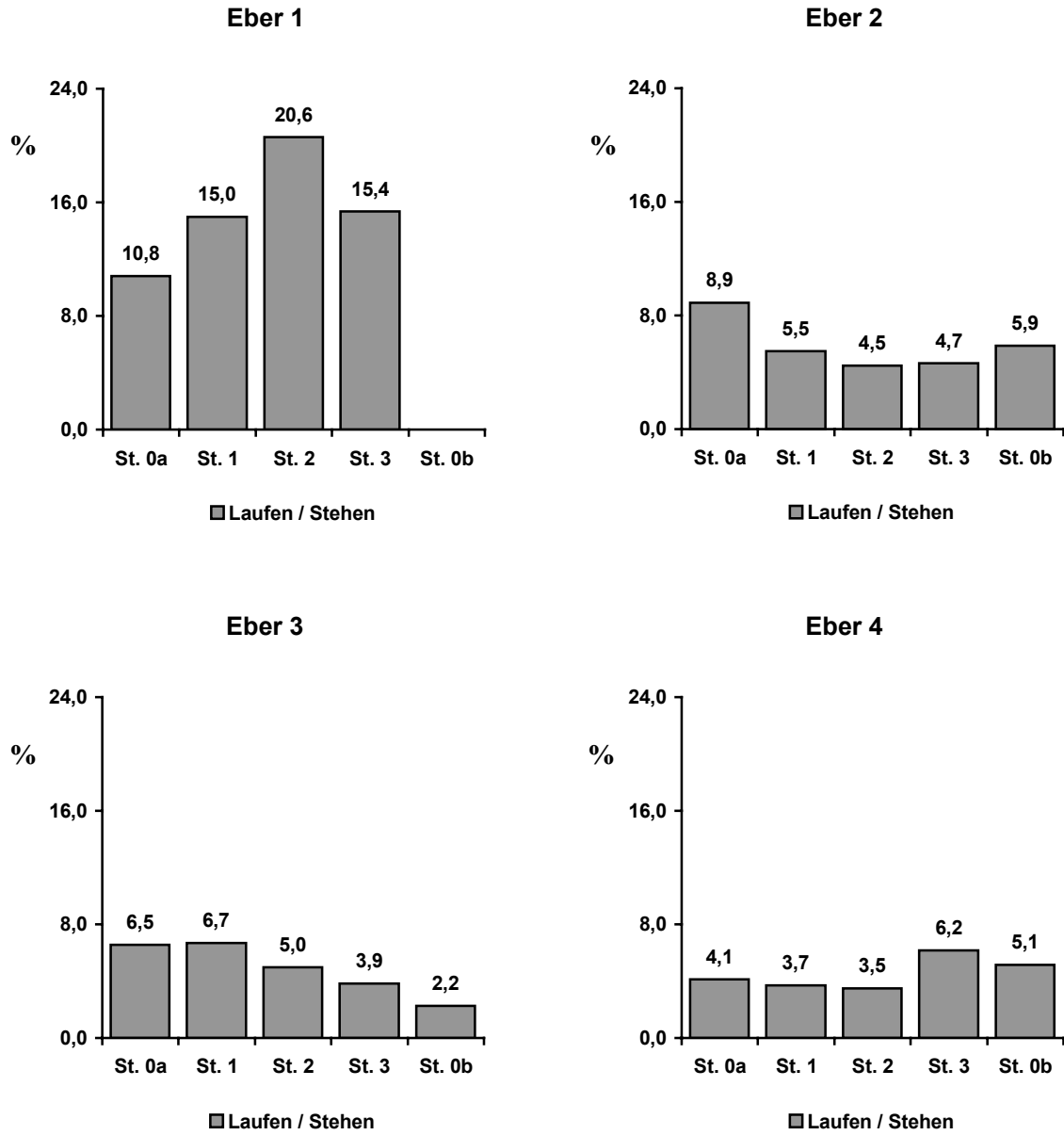


Abb. 46: Prozentuale Anteile des Laufens / Stehens in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)

Beschäftigung mit Stroh (Abb. 47):

Bei Eber 1 waren die Anteile bei größerem Flächenangebot tendenziell höher im Vergleich zu den höheren Verkleinerungsstufen. Für die Eber 2 und 3 entsprach der Verlauf für die Beschäftigung mit Stroh in etwa der Situation beim Laufen / Stehen: Eber 2 beschäftigte sich in der ersten Beobachtungswoche am häufigsten mit Stroh, in den darauffolgenden Wochen waren keine größeren Unterschiede feststellbar. Bei Eber 3 fielen die Werte ausgehend von der ersten Beobachtungswoche bis zum Ende der Versuchsreihe deutlich ab. Eber 4 zeigte anfangs kaum Unterschiede im Beschäftigungsniveau, erst in der letzten Versuchswoche (Stufe 0b) war ein deutlicher Anstieg der Beschäftigung mit Stroh zu verzeichnen.

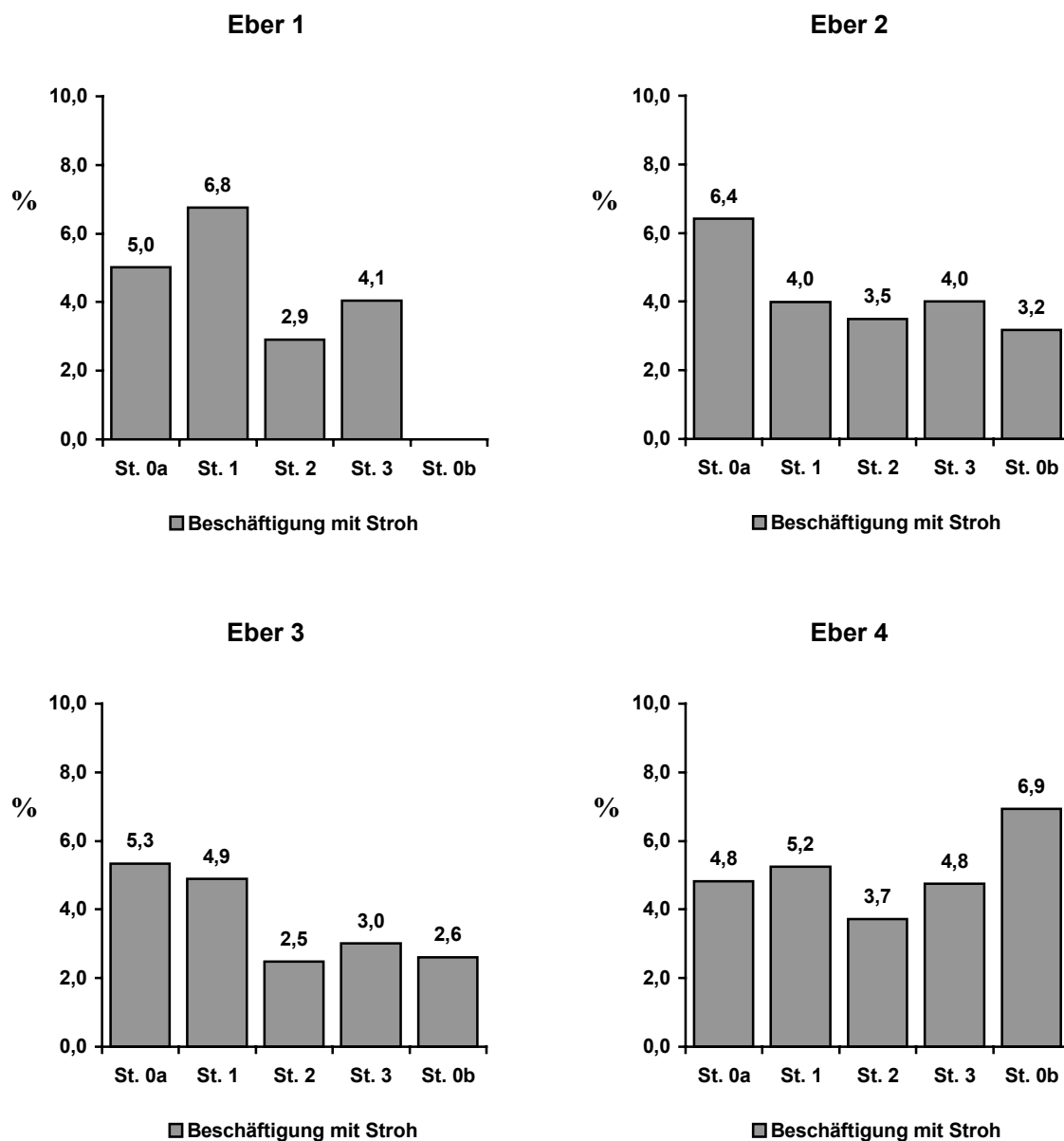


Abb. 47: Prozentuale Anteile der Beschäftigung mit Stroh in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)

Beschäftigung mit dem Nachbarn (Abb. 48):

Hier stellte sich die Situation bei den Ebern 1, 2 und 3 sehr einheitlich dar: Jeweils in der ersten Beobachtungswoche beschäftigten sich die Tiere am häufigsten mit dem Nachbareber, danach fielen die Werte bis zur höchsten Verkleinerungsstufe (Stufe 3) stetig ab. Auch bei der Wiederholungsbeobachtung bei maximaler Buchtengröße (Stufe 0b; Eber 2 und 3) stiegen die Werte kaum wieder an. Bei Eber 4 war insgesamt am meisten Beschäftigung mit dem Nachbareber zu beobachten; abgesehen von einem Tief bei Stufe 2 gab es dabei keine gravierenden Niveauunterschiede.

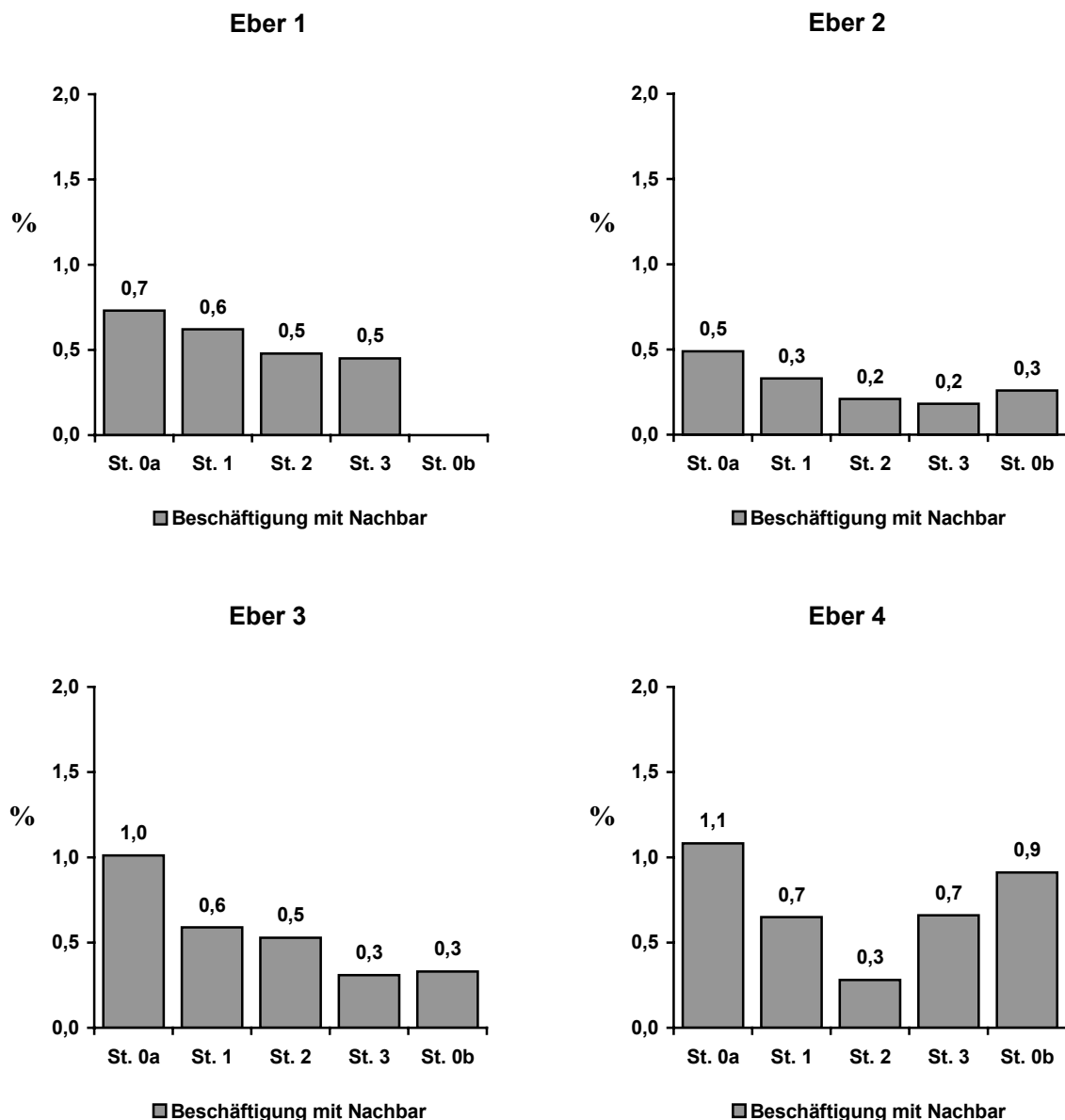


Abb. 48: Prozentuale Anteile der Beschäftigung mit dem Nachbarn in 24 h bei 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b)

4.1.2.4. Liegepositionen

Bei der computergestützten Auswertung der Verhaltensaufzeichnungen mittels des Observers wurde bezüglich des Liegeverhaltens neben der Zeitdauer des jeweiligen Liegens auch die Liegeposition in der Eberbucht berücksichtigt. Dabei wurden folgende Positionen erfasst:

Längsliegen	=	Liegen parallel zur Längsseite der Bucht
Querliegen	=	Liegen parallel zur Schmal- bzw. Verengungsseite der Bucht
diagonales Liegen	=	alle übrigen Liegepositionen

Es sollte überprüft werden, ob sich das Liegeverhalten der Eber im Laufe des Versuchs bei fortschreitender Verkleinerung der Eberbucht verändert. Da die Verkleinerung der Buchtfläche ausschließlich über eine Verringerung der Buchtweite (Schmalseite) erreicht wurde, erschien eine Betrachtung des Parameters 'Querliegen' als geeignet. In der Abb. 49 ist für jeden der 4 untersuchten Eber das Gesamtliegeverhalten über die einzelnen Beobachtungswochen aufgeschlüsselt worden; die Anteile des Querliegens ('Liegen quer') sind dabei den Anteilen der sonstigen Liegepositionen ('Liegen längs/diagonal') gegenübergestellt.

Wenn man nur das Liegeverhalten bei maximaler Buchtengröße in der ersten Versuchswoche betrachtet, wird bereits deutlich, dass die eingenommenen Liegepositionen der Eber sich sehr stark individuell unterscheiden. Die Eber 1 und 3 zeigten z.B. keine eindeutigen Präferenzen. Sowohl für 'Liegen quer' als auch für 'Liegen längs/diagonal' wurden tägliche Anteile von jeweils über 30 % am gesamten Verhaltensspektrum erreicht. Eber 2 und 4 dagegen schienen jeweils eine bestimmte Liegeposition zu bevorzugen. Während Eber 2 hauptsächlich parallel zur Schmalseite der Bucht lag ('Liegen quer') und nur etwa 10 % 'Liegen längs/diagonal' auftrat, war die Situation bei Eber 4 genau umgekehrt: dieser Eber verbrachte fast 80 % des Tages in der Position 'Liegen längs/diagonal', Querliegen konnte kaum beobachtet werden.

Beim Verlauf des Liegeverhaltens eines jeweiligen Ebers über die Gesamtdauer des Versuchs war bei Eber 2 - dem größten Eber im Versuch - das auffälligste Ergebnis zu verzeichnen: Wie bereits geschildert zeigte dieser Eber in der ersten Versuchswoche eine eindeutige Bevorzugung des Querliegens, was sich auch in der zweiten Woche (Stufe 1) nicht änderte. Bei den übrigen zwei Verkleinerungsstufen (Stufe 2 und 3) kehrte sich dieses Bild jedoch völlig um; es trat kaum noch Querliegen auf, dafür verbrachte Eber 2 in dieser Zeit fast 80 % des Tages

mit 'Liegen längs/diagonal'. In der letzten Beobachtungswoche - bei maximaler Buchtengröße (Stufe 0b) - gab es eine erneute Änderung des Liegeverhaltens; hier trat wieder hauptsächlich Querliegen auf, allerdings waren die Anteile des Verhaltens 'Liegen längs/diagonal' in dieser Woche deutlich höher als in den ersten zwei Versuchswochen.

Die Situation bei Eber 4, der ja ebenfalls in der ersten Versuchswoche eine klare Präferenz für eine bestimmte Liegeposition gezeigt hatte, stellte sich wie folgt dar: Trotz kleinerer Schwankungen von einer Woche zur anderen war über den kompletten Beobachtungszeitraum von 5 Wochen die Bevorzugung der Position 'Liegen längs/ diagonal' eindeutig festzustellen.

Bei Eber 1, der zu Beginn der Untersuchungen als 'mittelgroß' eingestuft wurde, zeigte sich in der ersten Beobachtungswoche keine deutliche Präferenz für eine der beiden untersuchten Liegepositionen. Prinzipiell änderte sich dies auch über den gesamten Versuchszeitraum von 4 Wochen nicht. Bemerkenswert ist allerdings, dass in den ersten drei Wochen (Stufe 0a, 1 und 2) das Querliegen stets häufiger auftrat als 'Liegen längs/diagonal', dies war mal mehr und mal weniger stark ausgeprägt. In der letzten Versuchswoche (Stufe 3) bei der maximalen Verengung der Bucht konnte dann zwar immer noch Querliegen zu 22,3 % des Tages beobachtet werden, erstmals überwog aber hier das 'Liegen längs/diagonal'; dabei wurde diese Liegeposition mit einem täglichen Anteil von über 40 % mehr als doppelt so lange eingenommen wie die Position 'Liegen quer', die in den Vorwochen überwogen hatte.

Auch bei Eber 3, dem anderen 'mittelgroßen' Eber im Versuch, konnte über den gesamten Observationszeitraum von 5 Wochen keine deutliche Bevorzugung einer der beiden untersuchten Liegepositionen festgestellt werden. Auffällig ist aber auch hier - ähnlich wie bei Eber 1 - die Situation bei maximaler Verkleinerung der Bucht (Stufe 3): Während die täglichen Anteile des Querliegens in den übrigen Wochen stets über 30 % lagen, wurde diese Liegeposition bei Stufe 3 nur noch zu etwa 10 % des Tages beobachtet; dementsprechend groß waren in dieser Woche dann die Anteile des Verhaltens 'Liegen längs/diagonal'.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass zumindest bei drei von vier Ebern in der kleinsten Verkleinerungsstufe eine deutliche Verhaltensänderung mit Blick auf die präferierte Liegeposition auftrat. Bei dem größten Eber (Nr. 2) war eine Änderung der Liegepositionen bereits in der Verkleinerungsstufe 2 insofern zu erkennen, dass von Querliegen zum Längs-/ Diagonalliegen gewechselt wurde.

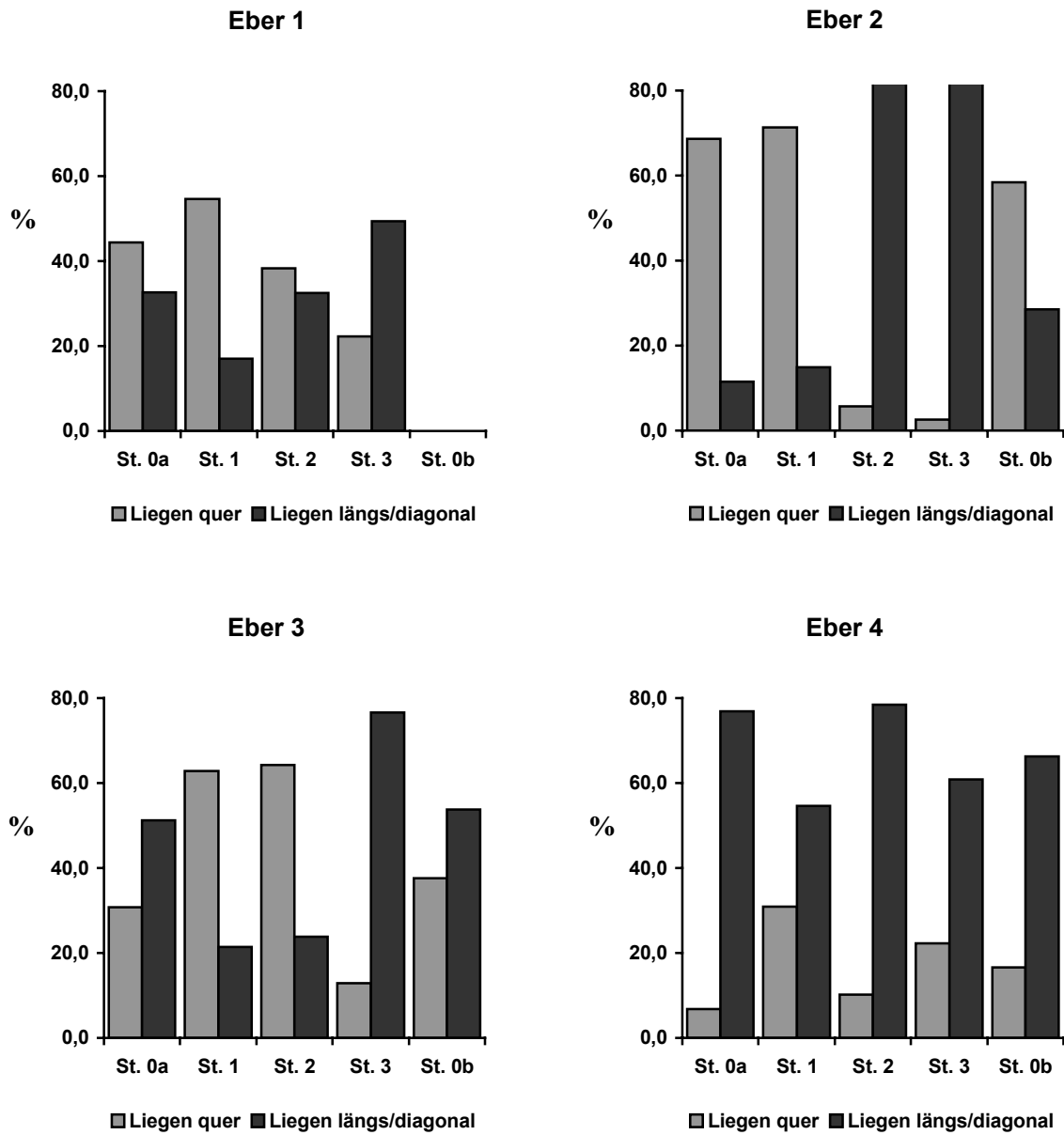


Abb. 49: Liegeverhalten von 4 Ebern in Abhängigkeit von der Verkleinerungsstufe der Eberbucht (Stufe 0a, 1, 2, 3 und 0b): Vergleich zwischen 'Liegen quer' und 'Liegen längs/diagonal' (Werte bezogen auf alle analysierten Verhaltensparameter)

4.2. Körpermaße von Ebern

Es bestand eine erhebliche Variabilität in den untersuchten Körpermaßen zwischen den einzelnen Ebern. In der Zusammenschau aller 456 gemessenen Ebern mit je drei Körpermaßen betrug die durchschnittliche Körperlänge der Tiere $195,4 \text{ cm} \pm 12,5 \text{ cm}$. Die Höhenmaße lagen im Mittel bei $91,6 \text{ cm} \pm 6,4 \text{ cm}$ für die Widerristhöhe bzw. $93,2 \text{ cm} \pm 6,8 \text{ cm}$ für die Rückenlänge. Tab. 15 listet neben den Mittelwerten für die einzelnen Körpermaße auch die jeweils gemessenen Minimum- und Maximumwerte auf. Diese verdeutlichen die große Schwankungsbreite, die bei den erfassten Körpermaßen festgestellt werden konnte.

Tab. 15: Körpermaße von Ebern aus drei KB-Stationen (n = 456)

Parameter	Mittelwert	Minimum	Maximum
Körperlänge (cm)	195,4	164	218
Widerristhöhe (cm)	91,6	76	107
Rückenlänge (cm)	93,2	77	109

Für die Höhenmaße Widerrist- und Rückenlänge lagen zwischen dem kleinsten und dem größten gemessenen Eber mehr als 30 cm Differenz, bezogen auf die Körperlänge waren dies sogar 54 cm. Ein detaillierteres Bild ergibt sich bei der Analyse der Verteilung der Körperlänge. Hierzu wurden Kategorien von jeweils 5 cm Länge gebildet und dann die Anzahl der Eber in den jeweiligen Kategorien ermittelt. Dabei waren die Kategorien rund um den Mittelwert von 195,4 cm zwar am häufigsten besetzt, doch konnten die Extremwerte von 164 bzw. 218 cm nicht als einzelne Ausreißer betrachtet werden: Bei mehr als 25 % der Eber war die Körperlänge $\leq 180 \text{ cm}$ oder aber $> 210 \text{ cm}$ und lag damit mehr als 15 cm vom Mittelwert entfernt. Auch die Besetzung der mittleren Klassen stellt sich relativ gleichmäßig dar, es kann von einer annähernden Normalverteilung der Werte ausgegangen werden (Abb. 50). Bei den Höhenmaßen Widerrist- und Körperhöhe verhielt es sich im Prinzip ähnlich. Hier lag ebenfalls eine annähernde Normalverteilung der Werte vor (Abb. 51 und 52). Eine Korrelationsberechnung nach Pearson ergab für die Maße Rückenlänge und Widerristhöhe eine auf dem Niveau von $p < 0,01$ signifikante Korrelation von 0,96.

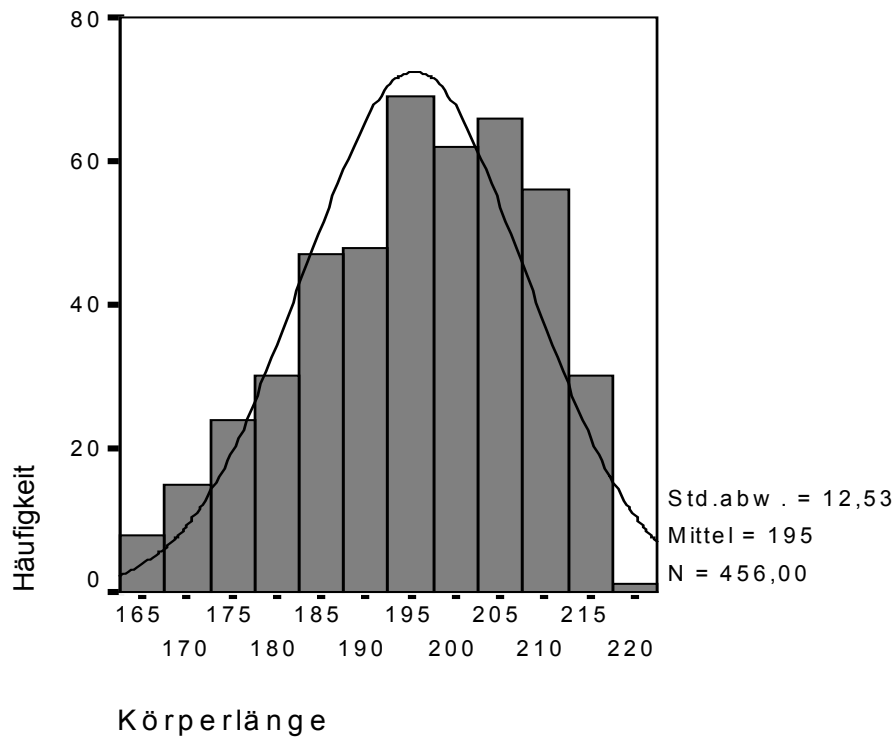


Abb. 50: Verteilung der Körperlänge bei Besamungsebern (n = 456)

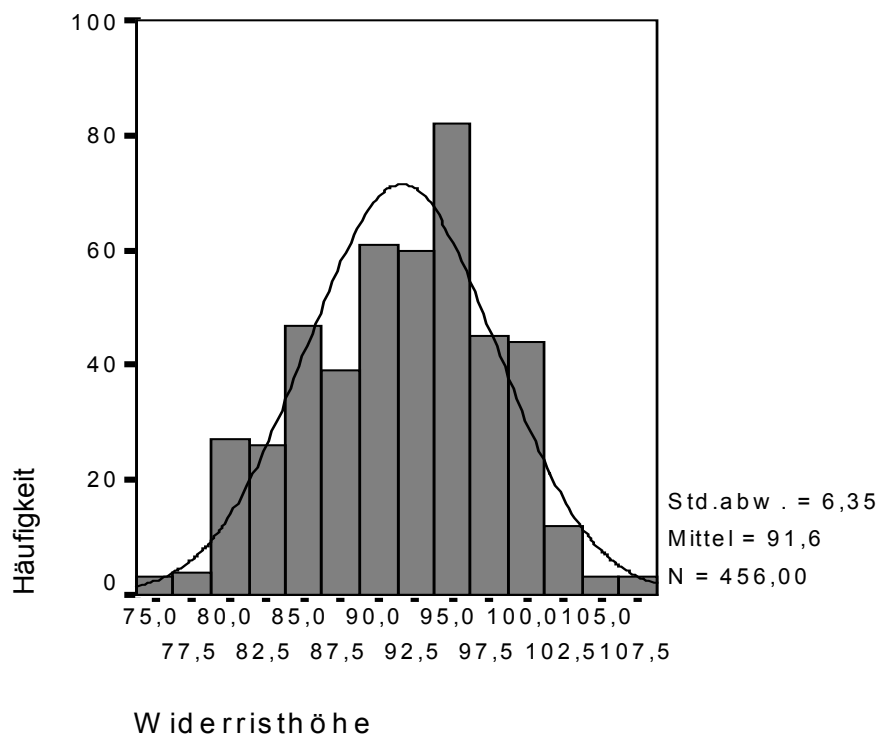


Abb. 51: Verteilung der Widerristhöhe bei Besamungsebern (n = 456)

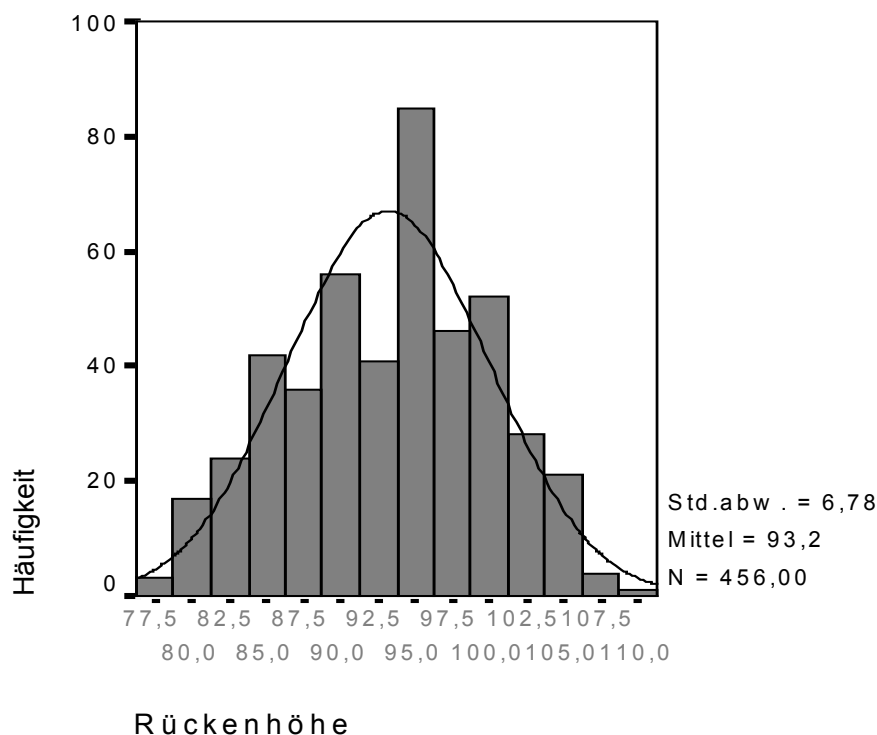


Abb. 52: Verteilung der Rückenhöhe bei Besamungsebern (n = 456)

4.2.1. Einfluss des Alters

Um einen Zusammenhang zwischen dem Alter der Tiere und der Ausprägung der Körpermaße nachzuweisen, wurden die Eber im nächsten Schritt in zwei Altersklassen eingeteilt, nämlich jüngere Eber und ältere Eber. Dann erfolgte eine Berechnung der Mittelwerte und Standardabweichungen getrennt für die Klassen Jungeber und Alteber. Da eine eindeutige Definition des Begriffs 'Jungeber' in der Literatur nicht zu finden ist, wurde die Altersgrenze in zwei verschiedenen Modellen gesetzt: im ersten Fall galten Tiere bis zum Alter von einschließlich 18 Monaten als Jungeber, im zweiten Fall wurde die Altersgrenze um 6 Monate erhöht und der Jungeber als Eber mit einem Alter von ≤ 24 Monaten definiert. Die Ergebnisse der Mittelwertvergleiche für die unterschiedlichen Berechnungsansätze sind in Tab. 16 und Tab. 17 dargestellt.

Nach dem ersten Berechnungsansatz mit der Altersgrenze von 18 Monaten fielen insgesamt 151 Eber (30,9 %) in die Kategorie 'Jungeber'. Es traten enorme Unterschiede in den durchschnittlichen Körpermaßen zwischen den beiden Altersklassen zu Tage. Ältere Eber hatten eine durchschnittliche Länge von ca. 201 cm und waren im Mittel über 18 cm länger als Jungeber mit durchschnittlich 182,8 cm Länge. Bei den Körperhöhen betrugen die

Unterschiede zwischen jung und alt im Mittel 8,5 cm bei der Widerristhöhe und 8,9 cm bei der Rückenlänge. Trotz der Einteilung in Altersklassen bestanden auch innerhalb der jeweiligen Kategorien noch Standardabweichungen von jeweils knapp 10 cm bei der Körperlänge und ca. 5 cm bei den Höhenmaßen. Diese Werte waren damit nur geringfügig niedriger als die Standardabweichungen der Rohmittelwerte über alle 456 gemessenen Eber.

Tab. 16: Körpermaße von Jung- und Altebern aus drei KB-Stationen (n = 456),
Definition Jungeber = Eber ≤ 18 Monate

Parameter	Jungeber (n = 141; 30,9 %) Alteber (n = 315; 69,1 %)	Mittelwert	Standard- abweichung
Körperlänge (cm)	Jungeber	182,8	9,8
	Alteber	201,1	9,0
Widerristhöhe (cm)	Jungeber	85,7	4,8
	Alteber	94,2	5,0
Rückenlänge (cm)	Jungeber	87,0	5,0
	Alteber	95,9	5,6

Beim zweiten Berechnungsansatz mit der Altersgrenze von ≤ 24 Monaten für Jungeber fielen 45,9 % der gemessenen Tiere in diese Kategorie (n = 206). Es bestanden ebenfalls große Unterschiede in den Körpermaßen zwischen Jung- und Altebern. Ältere Eber waren mit 203 cm Körperlänge im Mittel ca. 17 cm länger als jüngere Eber mit 186 cm. In den Maßen Widerristhöhe und Rückenlänge war der durchschnittliche Alteber ca. 7,5 cm höher als der durchschnittliche Jungeber. Bei den zugehörigen Standardabweichungen gab es im Vergleich zum ersten Berechnungsansatz (Tab. 16) Veränderungen in der Form, dass diese in der Klasse Jungeber geringfügig größer und in der Klasse Alteber etwas kleiner waren. Das erscheint auch plausibel vor dem Hintergrund, dass durch die Verschiebung der Altersgrenze von 18 auf 24 Monate die Klasse der Jungeber 'breiter', die der Alteber hingegen 'schmäler' geworden ist.

Tab. 17: Körpermaße von Jung- und Altebern aus drei KB-Stationen (n = 456),
Definition Jungeber = Eber \leq 24 Monate

Parameter	Jungeber (n = 206; 45,2 %) Alteber (n = 250; 54,8 %)	Mittelwert	Standard- abweichung
Körperlänge (cm)	Jungeber	186,2	10,4
	Alteber	203,1	8,2
Widerristhöhe (cm)	Jungeber	87,6	5,6
	Alteber	94,9	4,8
Rückenhöhe (cm)	Jungeber	89,0	5,9
	Alteber	96,6	5,4

Der Zusammenhang zwischen dem Alter der Eber und der Ausprägung ihrer Körpermaße wird auch deutlich, wenn Streudiagramme für die einzelnen Messgrößen erstellt werden. Dabei werden sämtliche Messwerte des betreffenden Körpermaßes und das jeweils dazugehörige Alter als ein Punkt in einem Koordinatensystem aufgetragen. Für die Maße Körperlänge und Widerristhöhe sind Streudiagramme in Abb. 53 und Abb. 54 wiedergegeben.

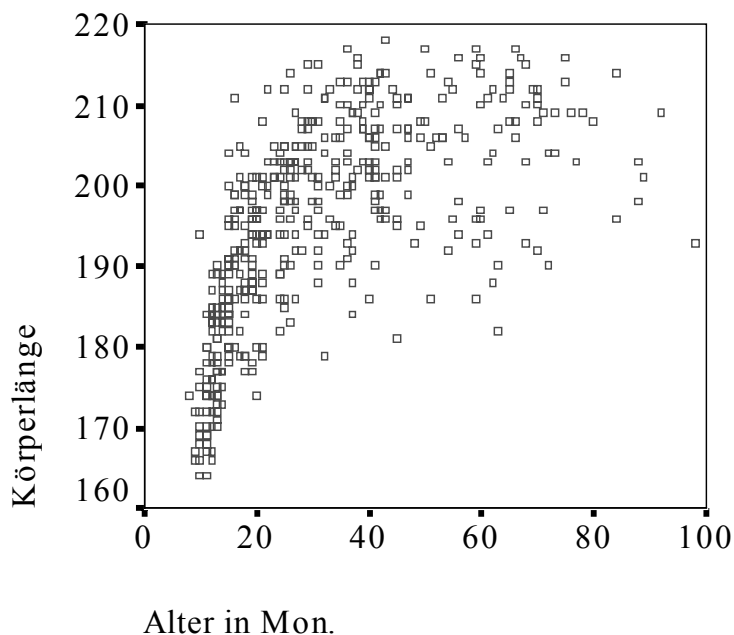


Abb. 53: Zusammenhang zwischen der Körperlänge von Ebern und ihrem Alter (n = 456)

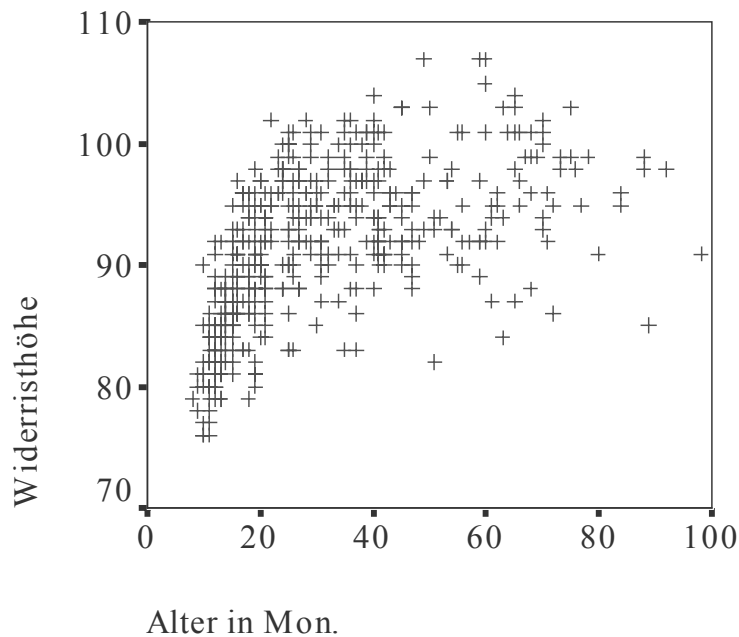


Abb. 54: Zusammenhang zwischen der Widerristhöhe von Ebern und ihrem Alter (n = 456)

Es wird deutlich, dass die Körperlänge der Eber mit zunehmendem Alter zunächst stärker und dann weniger stark ansteigt, ehe sie sich einem Maximalwert asymptotisch anzunähern scheint. Eine ähnliche Entwicklung ist auch für die Widerristhöhe zu erkennen, allerdings scheint die Phase des Anstiegs hier früher beendet zu sein. Auffällig ist aber in jedem Fall, dass selbst bei ausgewachsenen Tieren eine erhebliche Variabilität in den Körpermaßen mit einer Variationsbreite von über 35 cm in der Körperlänge und über 25 cm in der Widerristhöhe besteht.

Die Streudiagramme deuten an, dass sich die Körpermaße ab einem gewissen Alter einem Maximalwert annähern. Es stellt sich jedoch die Frage, ab welchem Alter die Körpermaße der Eber nicht mehr weiter zunehmen. Um dieser Frage nachzugehen, wurden die Messdaten von 137 Ebern für eine weitergehende Analyse ausgewählt. Es handelte sich bei diesen Tieren ausschließlich um Eber der Rasse Pietrain, die sich alle in derselben Besamungsstation befanden. Auf diese Weise sollte sichergestellt werden, dass außer dem Alter der Tiere keine anderen überlagernden Einflussfaktoren, wie z.B. Rasse oder Station bzw. Zuchtregion, eine Rolle spielten. Die zur Berechnung verwendeten 137 Eber wurden in Altersklassen von jeweils 3 Monaten eingeteilt. Anschließend fand für die Maße Körperlänge und Widerristhöhe eine Mittelwertberechnung innerhalb der einzelnen Klassen statt (Abb. 55). Die Rückenhöhe wurde hierbei nicht gesondert betrachtet, da für die 137 ausgewählten Eber eine auf dem Niveau von $p < 0,01$ signifikante Korrelation von 0,93 (nach Pearson) zwischen der Rückenhöhe und der Widerristhöhe bestand.

Es ist zu erkennen, dass die Widerristhöhe bis zum Alter von etwa 24 Monaten zunimmt, ehe sie sich um einen Maximalwert einpendelt. Für die Körperlänge wird dieser Maximalwert sogar noch später erreicht - etwa im Alter von 33 Monaten.

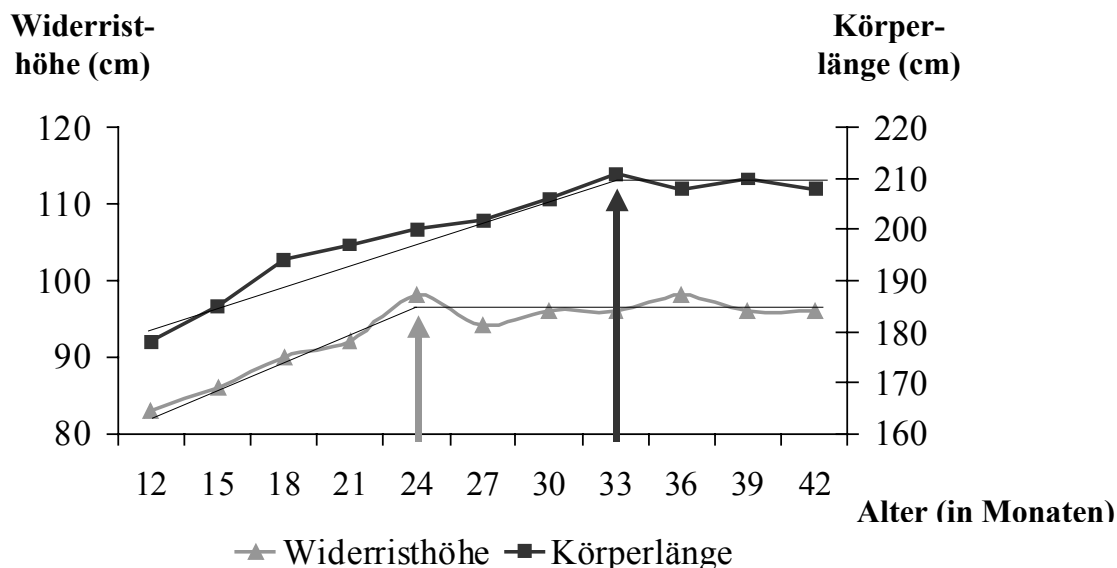


Abb. 55: Körpermaße bei Ebern unterschiedlichen Alters
(eine KB-Station, ausschließlich Pietrain-Eber, n = 137)

4.2.2. Einfluss der Rasse

Neben dem Alter hatte auch die Rasse der Tiere einen Einfluss auf die Körpermaße. Tab. 18 zeigt einen Mittelwertvergleich der drei erfassten Körpermaße zwischen den 4 hauptsächlich vertretenen Rassen DL, DE, Pietrain und BHZP. Um eine Vergleichbarkeit zu erhalten, wurden die jeweiligen Werte in einer univariaten Varianzanalyse auf das Durchschnittsalter von 31,6 Monaten korrigiert.

Eber der Rassen DL und DE waren signifikant länger und signifikant höher als Tiere der Rassen Pietrain und BHZP. Zwischen Ebern der letztgenannten Rassen bestanden nur geringe Unterschiede in den Körpermaßen. Im Vergleich zu den DL- und DE-Ebern waren sie im Mittel zwischen 10 und 12 cm kürzer und 5 bis 8 cm niedriger. Eber der Rassen DL und DE waren mit durchschnittlichen Längen von 202,4 cm bzw. 203,8 cm zwar ähnlich lang, im Hinblick auf die Körperhöhe waren die DE-Tiere aber etwa 3 bis 4 cm höher als Vertreter der Rasse DL. Unter der Kategorie 'Sonstige' sind 63 Eber verschiedener Rassen bzw.

Rassenkreuzungen zusammengefasst. Ein Vergleich der betreffenden Mittelwerte mit den jeweiligen Mittelwerten der vier gesondert betrachteten Rassen DL, DE, Pietrain und BHZP ist daher nicht sinnvoll.

Tab. 18: Körpermaße von Ebern in Abhängigkeit von der Rasse
(alle Angaben bezogen auf 31,6 Monate Alter; $p < 0,05$)

Rasse	Körperlänge (cm)	Widerristhöhe (cm)	Rückenhöhe (cm)
DL	202,4	95,4	97,2
DE	203,8	99,1	99,9
Pietrain	192,7	89,8	91,2
BHZP	190,9	91,9	93,1
Sonstige	193,0	92,7	93,6

4.2.3. Einfluss der Station bzw. Zuchtregion

Es wurden nicht nur Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen festgestellt, sondern auch innerhalb der jeweiligen Rassen gab es teilweise erhebliche Differenzen in den Körpermaßen der Eber aus unterschiedlichen Besamungsstationen. Da eine größere Anzahl an Messdaten aus den einzelnen Stationen vor allem für die Rasse Pietrain und mit Einschränkungen auch für die Rasse BHZP vorlagen, wurden bei der Darstellung der Stationsunterschiede nur diese beiden Rassen berücksichtigt. Zu den Besamungsstationen muss ergänzt werden, dass Station A in einer anderen Zuchtregion angesiedelt war als die Stationen B und C. Um eine Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten, wurden die berechneten Mittelwerte wiederum auf das durchschnittliche Alter der Eber von 31,6 Monaten korrigiert (univariate Varianzanalyse mit dem Alter als Kovariable).

Die Pietrain-Eber in der Station A waren im Mittel über 10 cm länger und etwa 4,5 bis 5,5 cm höher als Eber der gleichen Rasse in den Stationen B und C. Bei den Ebern der Rasse Pietrain aus den Stationen B und C hingegen waren die für die erfassten Körpermaße berechneten Mittelwerte fast identisch. Die Unterschiede lagen hier im Bereich von 1 cm für die Körperlänge und weniger als 0,5 cm für die Körperhöhe (Tab. 19).

Tab. 19: Einfluss der Station bzw. Zuchtregion auf die Körpermaße von Pietrain-Ebern (n = 319); alle Angaben bezogen auf ein Alter von 31,6 Monaten; $p < 0,01$

	Körperlänge (cm)	Widerristhöhe (cm)	Rückenhöhe (cm)
Station A	199,9	92,9	94,7
Station B	188,6	88,3	89,2
Station C	189,6	88,1	89,6

Bei den Ebern der Rasse BHZP (Tab. 20) äußerte sich der Einfluss der Station bzw. Zuchtregion prinzipiell in der gleichen Weise wie bei der Rasse Pietrain. Die BHZP-Eber der Station A waren im Mittel um ca. 10 cm länger als die entsprechenden Eber in den Stationen B und C, die sich im Maß Körperlänge wiederum kaum unterschieden. Bezüglich der beiden ermittelten Höhenmaße waren die Eber der Station A - analog zur den Ebern der Rasse Pietrain - um durchschnittlich 5 bis 6 cm höher als in Station B. Etwas anders verhielt es sich allerdings bei den BHZP-Ebern der Station C; diese waren im Vergleich zu den entsprechenden Tieren aus Station B (gleiche Zuchtregion) um etwa 2,5 bis 3 cm höher und lagen somit zwischen den Ebern aus Station A und denen aus Station B.

Tab. 20: Einfluss der Station bzw. Zuchtregion auf die Körpermaße von BHZP-Ebern (n = 45); alle Angaben bezogen auf ein Alter von 31,6 Monaten; $p < 0,01$

	Körperlänge (cm)	Widerristhöhe (cm)	Rückenhöhe (cm)
Station A	197,4	93,9	96,3
Station B	187,9	89,1	90,3
Station C	187,4	92,8	92,8

Die aufgezeigten Größenunterschiede bei Ebern der gleichen Rasse zwischen den einzelnen Stationen bzw. Zuchtregionen waren für die drei ermittelten Körpermaße Widerristhöhe, Rückenhöhe und Körperlänge jeweils auf dem Niveau von $p < 0,01$ statistisch abzusichern.

4.3. Bewertung der Sauberkeit von Eberbuchten und Ebern

Bei der Durchführung der Bonituren zur Sauberkeit von Buchten und darin befindlichen Ebern konnten überwiegend gute Noten vergeben werden. 42 % der Eberbuchten wurden als gering, knapp die Hälfte der Buchten als mittelgradig verschmutzt beurteilt. Nur etwas mehr als 8 % der Eberbuchten wurde als hochgradig verschmutzt bewertet. Noch besser war die Situation bei den Ebern selbst: Bei mehr als zwei Dritteln der Tiere war der Sauberkeitszustand als gut zu bezeichnen, weniger als 1 % der Tiere war in einem schlechten Sauberkeitszustand (Tab. 21). Wenn aus den vergebenen Beurteilungen (Noten 1, 2 und 3) "Durchschnittsnoten" errechnet werden, ergeben sich Werte von 1,66 für den Verschmutzungsgrad der Buchten und 1,33 für den Sauberkeitszustand der Eber.

Tab. 21: Bewertung der Sauberkeit von Eberbuchten und Ebern (n = jeweils 1171)

Bewertung	Verschmutzung der Buchten			Sauberkeit der Eber		
	Anzahl		Prozent	Anzahl		Prozent
Note 1	492	gering	42,0	792	gut	67,6
Note 2	582	mittel	49,7	370	mäßig	31,6
Note 3	97	hoch	8,3	9	schlecht	0,8

4.3.1. Einfluss der Buchtengröße

Bei der Durchführung der Bonituren wurde auch die Flächengröße der jeweiligen Eberbucht erfasst. Ein Zusammenhang zwischen dem Sauberkeitszustand der Eberbuchten bzw. der Eber und der Buchtengröße ließ sich dabei nicht feststellen (Abb. 56). Bei den Eberbuchten bestand hinsichtlich der durchschnittlichen Buchtengröße de facto kein Unterschied zwischen den als gering, mittelgradig und hochgradig verschmutzt eingestuften Buchten. Beim Sauberkeitszustand der Eber bestand bei den als gut bzw. mäßig sauber bewerteten Tieren ebenfalls kein Unterschied in der durchschnittlichen Buchtengröße. Es deutete sich an, dass die Tiere mit schlechtem Sauberkeitszustand eher in größeren Buchten aufgestellt waren. Hierbei muss allerdings berücksichtigt werden, dass überhaupt nur 9 Eber (0,8 %) in diese Kategorie fielen.

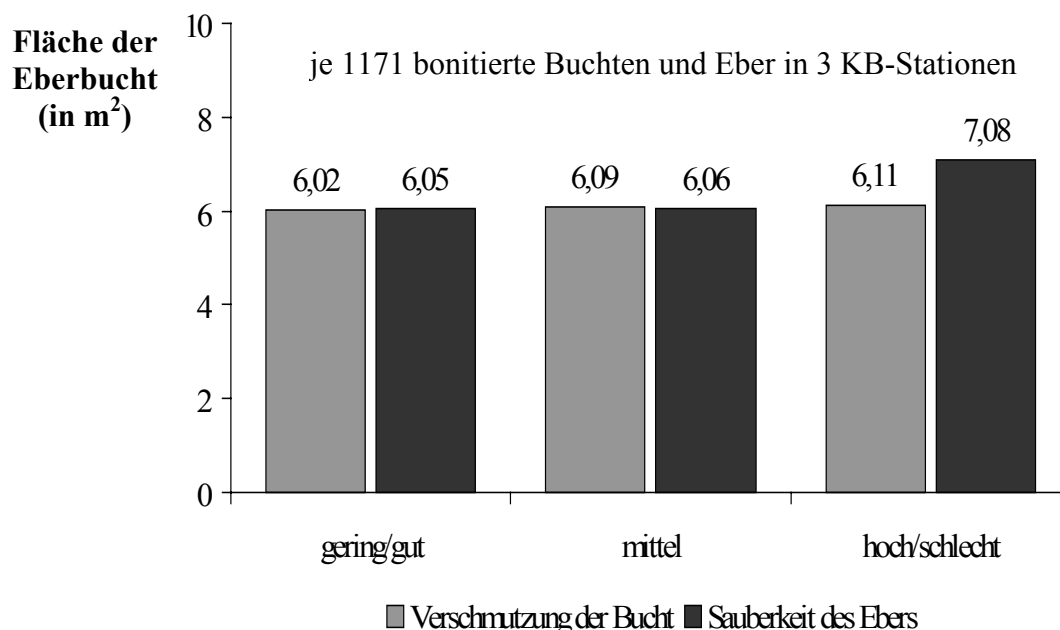


Abb. 56: Zusammenhang zwischen Buchtengröße und Sauberkeit der Eber(buchten); $p > 0,05$

4.3.2. Einfluss des Alters

Das Alter der Eber zum Bonitierzeitpunkt reichte von 282 Tagen beim jüngsten bis zu 3023 Tagen beim ältesten, im Mittel waren die bewerteten Eber 934 Tage alt (ca. 31 Monate).

Bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Sauberkeit der Eberbuchten und dem Alter der darin gehaltenen Tiere stellte sich heraus, dass der Verschmutzungsgrad der Buchten mit steigendem Alter der Tiere leicht zunahm. Dabei ergaben sich Differenzen im Durchschnittsalter der Eber von einer Bewertungsstufe zur nächsten von jeweils ca. 30 Tagen. Ein etwas deutlicherer Effekt des Alters trat im Hinblick auf die Sauberkeit der Eber selbst auf. Insgesamt wurden die jüngeren Eber dabei eindeutig sauberer bewertet als die älteren Tiere. Eber, deren Sauberkeitszustand als gut bewertet wurde, waren im Mittel über 3 Monate jünger als die Tiere mit einem mäßigen Sauberkeitszustand. Diese wiederum waren im Durchschnitt nochmals erheblich jünger - nämlich um ca. 22 Monate - als die stark verschmutzten Eber. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass es sich bei den Tieren mit einem schlechten Sauberkeitszustand nur um insgesamt 9 Tiere handelt. Die geschilderten Zusammenhänge zeigt Abb. 57.

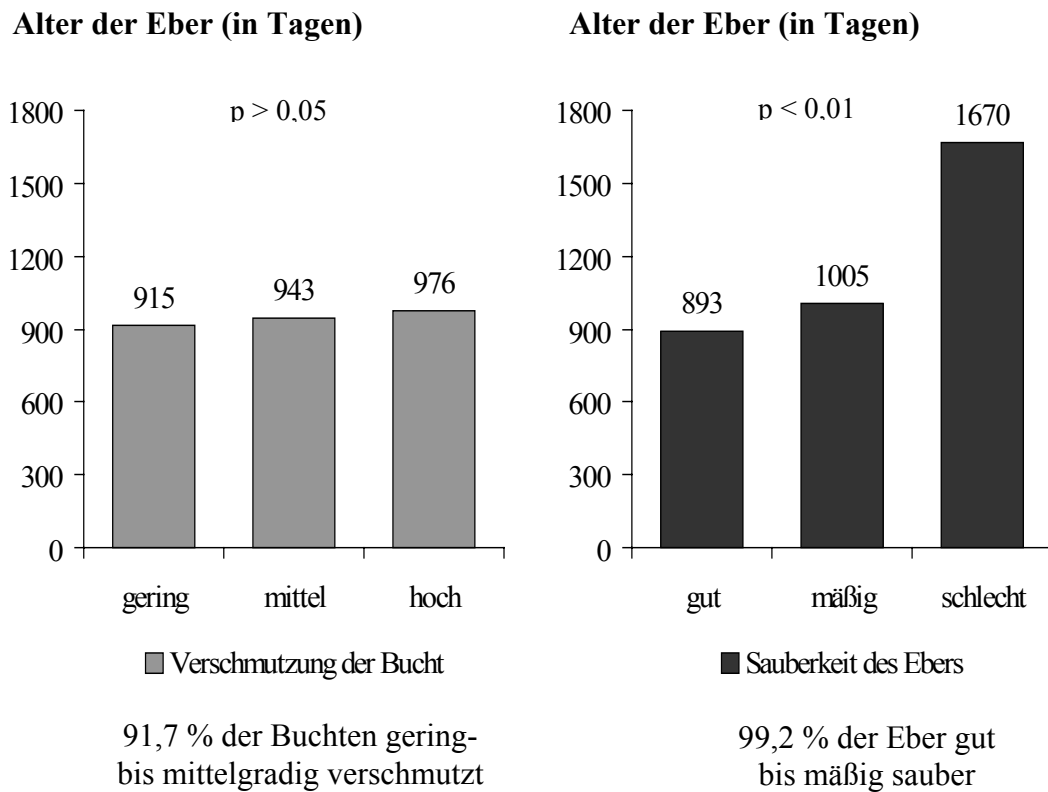


Abb. 57: Zusammenhang zwischen Alter der Tiere und Sauberkeit der Eber(buchten)

4.3.3. Einfluss der Jahreszeit

Die Auswirkungen der Jahreszeit auf den Verschmutzungsgrad der Eberbuchten sind in Tab. 22 dargestellt. Im Winterhalbjahr wurden gegenüber dem Sommer signifikant mehr Buchten als hochgradig verschmutzt bewertet, dementsprechend fielen im Sommer mehr Buchten in die Kategorien gering- bzw. mittelgradig verschmutzt.

Tab. 22: Einfluss der Jahreszeit auf den Verschmutzungsgrad der Buchten (n = 1171; $p < 0,01$)

Jahreszeit	Verschmutzungsgrad der Eberbuchten (in %)		
	gering	mittel	hoch
Sommer	42,7	51,5	5,8
Winter	41,3	47,9	10,8

Der signifikante Einfluss der Jahreszeit auf den Verschmutzungsgrad der Eberbuchten ließ sich auch in den einzelnen Stationen nachweisen. In allen drei untersuchten Stationen waren im Winterhalbjahr jeweils mehr Eberbuchten hochgradig verschmutzt als im Sommer. Es ist darüber hinaus zu erkennen, dass das Sauberkeitsniveau der Buchten in Station A am besten war. Hier befanden sich mit 47,6 % (im Sommer) bzw. knapp 44 % (im Winter) in der ersten Kategorie (gering verschmutzt) ähnlich viele Buchten wie in der zweiten Kategorie. In den Stationen B und C hingegen war dieses Verhältnis deutlich zugunsten der zweiten Kategorie (mittelgradig verschmutzt) verschoben (Tab. 23).

Tab. 23: Verschmutzung der Eberbuchten in den einzelnen Stationen in Sommer (n = 590) und Winter (n = 581); $p < 0,01$

Station	Jahreszeit	Verschmutzungsgrad der Eberbuchten (in %)		
		gering	mittel	hoch
Station A	Sommer	47,6	48,4	4,0
	Winter	43,9	46,9	9,3
Station B	Sommer	30,5	58,5	11,0
	Winter	30,4	51,9	17,7
Station C	Sommer	33,3	58,1	8,6
	Winter	39,8	48,5	11,7

Bezüglich des Sauberkeitszustands der Eber konnte kein eindeutiger Effekt der Jahreszeit nachgewiesen werden. Bei der Betrachtung der entsprechenden Boniturergebnisse (Tab. 24) sind kaum Unterschiede zwischen den Situationen im Sommer und im Winter festzustellen. Es muss darauf verwiesen werden, dass in den einzelnen Stationen Waschungen der Eber stattfanden, was mangels genauer Dokumentation aber nicht weiter berücksichtigt werden konnte. Da diese Reinigungen je nach Bedarf - und nicht in einem konstanten zeitlichen Zusammenhang zu den Sauberkeitsbewertungen - durchgeführt wurden, ist eine Überlagerung des Faktors Eberwaschung mit dem Faktor Jahreszeit sehr wahrscheinlich. Die Waschung der Eber als tierpflegerische Maßnahme ist auch als mitverantwortlich dafür zu sehen, dass sich der Sauberkeitszustand der Eber insgesamt sehr positiv darstellte.

Tab. 24: Einfluss der Jahreszeit auf den Sauberkeitszustand der Eber (n = 1171)

Jahreszeit	Sauberkeitszustand der Eber (in %)		
	gering	mittel	hoch
Sommer (n = 590)	66,9	31,9	1,2
Winter (n = 581)	68,3	31,3	0,3

Die Gesamtergebnisse der Bewertung des Sauberkeitszustandes der Eber wurden wiederum nach den einzelnen Stationen aufgeschlüsselt (Tab. 25).

In Station A war es so, dass die Sauberkeit der Eber im Sommer tendenziell etwas besser war als im Winter, was auch dem bei der Verschmutzung der Eberbuchten festgestellten Trend entsprach. Insgesamt wurden in Station A im Sommer wie im Winter jeweils über zwei Drittel der Eber in die erste Kategorie (guter Sauberkeitszustand) eingestuft, Eber mit schlechtem Sauberkeitszustand waren in Station A überhaupt nicht vorhanden. In den anderen beiden Stationen hingegen verhielt es sich im Hinblick auf den Faktor Jahreszeit genau umgekehrt; hier waren die Eber im Winter deutlich sauberer als im Sommer. Dies traf für die Station C in stärkerem Maße zu wie für die Station B. Dazu passend wurden auch die Eber mit einem schlechten Sauberkeitszustand überwiegend im Sommer gefunden.

Tab. 25: Sauberkeitszustand der Eber in den einzelnen Stationen in Sommer und Winter

Station	Jahreszeit	Sauberkeitszustand der Eber (in %)		
		gering	mittel	hoch
Station A	Sommer	71,0	29,0	-
	Winter	68,7	31,3	-
Station B	Sommer	54,9	37,8	7,3
	Winter	59,5	38,0	2,5
Station C	Sommer	61,0	38,1	1,0
	Winter	73,8	26,2	-

4.3.4. Zusammenhang zwischen Verschmutzung der Eberbuchten und Sauberkeit der Eber

Abschließend wurde auch die Beziehung der beiden bewerteten Größen untereinander untersucht. Dabei war es erwartungsgemäß im Allgemeinen so, dass die sauberen Eber in sauberen Buchten und die weniger sauberen Eber in stärker verschmutzten Buchten zu finden waren.

In über 53 % der Fälle standen Eber mit gutem Sauberkeitszustand in nur gering verschmutzten Buchten, lediglich 2,4 % der sauberen Tiere befanden sich in stark verschmutzten Eberbuchten. In der mittleren Kategorie sah es entsprechend so aus, dass mehr als 60 % der mäßig sauberen Eber in mittelgradig verschmutzten Buchten standen und jeweils knapp 19 % der mäßig sauberen Eber in Buchten der Verschmutzungskategorien gering- bzw. hochgradig verschmutzt standen. Von den 9 Tieren mit schlechtem Sauberkeitszustand befanden sich 8 Eber (= 88,9 %) in hochgradig verschmutzten Buchten und 1 Eber in einer als mittelgradig verschmutzt bewerteten Bucht.

4.4. Fragebogenaktion in deutschen KB-Stationen

Im Rahmen der Fragebogenaktion in deutschen Besamungsstationen sollten vor allem Informationen bezüglich der Haltungsbedingungen und des Stationsmanagements gewonnen werden. Daneben waren die Beteiligten aufgefordert, einen (subjektiven) Erfahrungsbericht zum Zustand der Tiere in der jeweiligen Station bzw. dem jeweiligen Stallabteil zu geben. Insgesamt wurden dabei 33 Eberstationen angeschrieben; hiervon beteiligten sich 21 an der Aktion, was einer Rücklaufquote von über 63 % entspricht. Diese Stationen verfügen über insgesamt 71 Stallabteile mit 4338 Eberplätzen.

4.4.1. Haltungsbedingungen

Die 21 deutschen Besamungsstationen, deren zurückgesandte Fragebögen in die Auswertung eingingen, verfügen über eine jeweils unterschiedliche Anzahl an Eberplätzen. Dies reicht von 73 Eberplätzen in der Station mit der geringsten bis zu 450 Eberplätzen in der Station mit der größten Kapazität; im Mittel werden ca. 200 Eber pro Besamungsstation gehalten. Die Eberplätze innerhalb einer Station sind i.d.R. auf mehrere Stallabteile verteilt, die 21 befragten Stationen verfügen über jeweils 2 bis 5 Stallabteile. Ähnlich wie bei der Gesamtkapazität gibt es auch bei der Kapazität der insgesamt 71 Stallabteile eine große Variabilität von 9 bis hin zu 150 Eberplätzen pro Abteil (Durchschnitt: 61 Plätze pro Abteil).

Bei einem Teil der genutzten Stallgebäude handelt es sich um Altbauten, die etwa zwischen 1970 und 1985 in Betrieb genommen wurden, das älteste Stallabteil stammt sogar aus dem Jahr 1954. Bei der Mehrheit der Stallabteile (41 Abteile mit 2553 Eberplätzen) handelt es sich aber um relativ neue Bauten, die nach 1994 errichtet oder zumindest umgebaut wurden.

Der überwiegende Teil der Eberstallungen ist mit einer Unterdrucklüftung ausgestattet, lediglich bei 8 Stallabteilen (297 Eberplätze) findet man eine freie und bei 10 Stallabteilen (902 Eberplätze) eine Überdrucklüftung. Geheizt wird im Allgemeinen nur bei Bedarf, wobei unterschiedliche Heiztechniken, wie Gaskanonen, Deltarohre, Wandheizkörper bis hin zur Fußbodenheizung im Liegebereich der Tiere (in 1 Station), zu finden sind. In 4 Stallabteilen (459 Eberplätze) wird vollständig auf ein Heizsystem verzichtet.

Bei der Bodengestaltung der Buchten sind mehrere unterschiedliche Varianten vorhanden. In der Mehrheit der Fälle (53,6 %) weisen die Buchten ausschließlich planbefestigten Boden auf. Dabei handelt es sich zumeist um wärmeisolierten Beton, sog. Stallitplatten. Bei 17,8 % der Eberbuchten sind Lochplattenböden zu finden, wobei der Durchmesser der Löcher zumeist

20 mm beträgt. Die restlichen 28,6 % der Buchten enthalten einen Mix aus planbefestigtem Boden und Lochboden, planbefestigtem Boden und Spaltenboden (Schlitzweite 15 - 17 mm, Auftrittsbreite 88 - 100 mm) oder sogar allen drei Komponenten. Die Bodenflächen der Buchten weisen zumeist eine geringe Neigung von ca. 2 bis 4 % auf.

Annähernd alle, nämlich 99,2 % der Eberbuchten bieten den Ebern Sicht- und Kontaktmöglichkeiten zu benachbart aufgestellten Tieren. Bei der Gestaltung der Buchtenwände kommen dabei unterschiedliche Varianten zum Einsatz. Von den Stirnseiten der Eberbuchten ist die eine zumeist als vergitterte Wand mit Tor (Buchteneingang) ausgeführt, die andere Stirnseite besteht entweder auch aus Gitterstäben oder ist als gemauerte Wand identisch mit der Außenwand des Stallgebäudes. Bei den Seitenwänden gibt es offene Seitenwände (aus Gitterstäben bestehend), geschlossene Seitenwände (aus Leichtmetallplatten oder gemauert = identisch mit der Stallaußenwand) sowie teilgeschlossene Wände, welche die Eberbucht in einen 'hinteren' Liegebereich ohne Sichtkontakt und einen 'vorderen' Aktionsbereich mit Sichtkontakt gliedern.

Die Größe der Eberbuchten stellte sich als sehr variabel heraus; aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgte eine Einteilung in Kategorien (Abb. 58). Ein knappes Drittel aller Eberbuchten ist kleiner als 6 m² und annähernd 31 % der Buchten verfügen über exakt 6 m² Fläche. Die restlichen Eberbuchten sind größer als 6 m², wobei in dieser Gruppe wiederum erhebliche Unterschiede in der exakten Flächengröße bestehen.

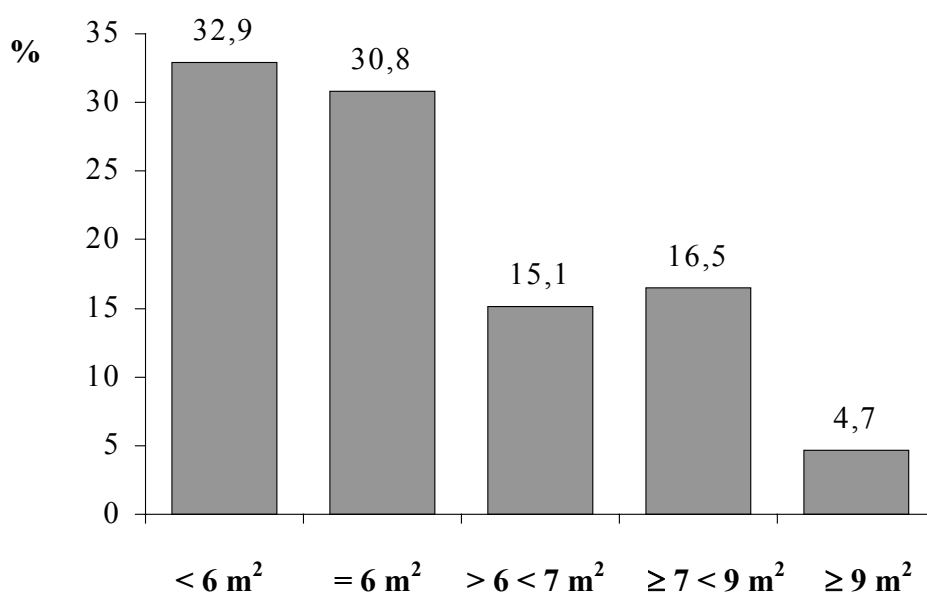


Abb. 58: Verteilung der Flächengrößen von Eberbuchten in Besamungsstationen
(21 Stationen mit 4338 Eberplätzen)

Mit Ausnahme von 2 Stallabteilen mit 82 Eberplätzen (1,9 %) steht allen Ebern direktes Tageslicht zur Verfügung. Das Verhältnis von Fenster- zur Bodenfläche variiert dabei im Einzelfall sehr stark, liegt aber in den meisten Fällen zwischen 1 : 10 und 1 : 40.

4.4.2. Stationsmanagement

Alle 4338 Eberbuchten (= 100 %) werden mit Stroheinstreu bewirtschaftet. Die Häufigkeit der Entmistungen der Eberbuchten variiert dabei von Station zu Station bzw. manchmal auch von Stallabteil zu Stallabteil. Im Einzelfall findet dies zwischen einmal pro Woche und täglich statt, durchschnittlich werden die Buchten 3,3 mal pro Woche entmistet (Tab. 26) und anschließend wieder mit frischem Stroh eingestreut. Die Einstreu bietet den Ebern dabei auch die Möglichkeit zur Beschäftigung. Somit steht 100 % der in deutschen Besamungsstationen gehaltenen Zuchtebern zumindest Stroh als Beschäftigungsmaterial zur Verfügung, in einer Station (130 Eberplätze) werden den Tieren darüber hinaus frei hängende Ketten zur Beschäftigung angeboten.

Tab. 26: Häufigkeit der Entmistungen der Eberbuchten in den einzelnen Stationen

Entmistung	Stallabteile	Eberplätze	
		Anzahl	Prozent
1 x pro Woche	11	1078	25
2 x pro Woche	12	908	21
3 x pro Woche	33	1509	35
4 x pro Woche	2	215	5
täglich	13	628	14

Bei der eingesetzten Fütterungstechnik gibt es sehr große Unterschiede zwischen den einzelnen Besamungsstationen. Zum Teil wird den Ebern das Futter durch manuelle Zuteilung angeboten, in einigen Stationen erfolgt die Fütterung automatisiert, z.B. mittels Rohrketten. In den meisten Fällen werden die Eber zweimal täglich gefüttert, ansonsten gibt es eine tägliche Fütterungszeit (Tab. 27).

Wasser wird den Ebern i.d.R. ad libitum über Tränknippel angeboten, die sich teilweise im Trog (als 'Trogprüher') und teilweise an anderen geeigneten Stellen in der Bucht befinden. In manchen Stallabteilen findet man auch Selbsttränken in Form von Tränkebecken.

Tab. 27: Fütterungsfrequenz in den Besamungsstationen

Fütterung	Stationen	Stallabteile	Eberplätze	
			Anzahl	Prozent
1 x pro Tag	6	21	955	22
2 x pro Tag	15	50	3383	78

Obwohl den Ebern fast immer Tageslicht zur Verfügung steht, wird in 20 der 21 Stationen darüber hinaus künstliche Beleuchtung angeboten. Dies findet normalerweise während der täglichen Stallarbeitszeit statt und beträgt meistens zwischen 6 und 8 Stunden Dauer.

4.4.3. Erfahrungsbericht zum Zustand der Eber

Im letzten Teil des Fragebogens sollten die Mitarbeiter der Stationen beantworten, wie ihrer Meinung nach die Eber mit den Haltungsbedingungen in den jeweiligen Stallabteilen zurecht kommen. Die Antwortmöglichkeiten zu den Fragen entsprachen jeweils einer 3-stufigen Skala (s. Anhang).

Die Drehmöglichkeiten der Eber in ihren Buchten wurden von den Stationsmitarbeitern in 100 % der Fälle als gut eingeschätzt, Probleme beim Vorgang des Umdrehens wurden nicht beobachtet. Der Klauenabrieb wurde in einem knappen Viertel der Fälle als gut, in den restlichen Fällen als mittelmäßig angesehen. Das Rutschrisiko in der Bucht wurde zu annähernd gleichen Teilen entweder als gering oder als mittelgradig bezeichnet. Das Auftauchen von Verletzungen bei den Ebern wurde aber in über 90 % der Fälle als selten, ansonsten als mittelmäßig häufig angegeben.

Bei der Frage nach der Sauberkeit von Eberbuchten und Ebern gab es für die Mitarbeiter der Stationen dieselben Bewertungsmöglichkeiten, wie sie auch bei den eigenen Untersuchungen zur Sauberkeit von Eberbuchten und darin befindlichen Ebern in 3 Besamungsstationen vergeben werden konnten. Der Verschmutzungsgrad der Buchten konnte dabei als gering, mittel- oder hochgradig und der Sauberkeitszustand der Eber als gut, mäßig oder schlecht beurteilt werden. Insgesamt stellte sich die Situation wie folgt dar: Der Verschmutzungsgrad der Eberbuchten wurde in etwas über 50 % der Fälle als gering und in etwas weniger als 50 % der Fälle als mittelgradig beurteilt. Der Sauberkeitszustand der Eber selbst wurde besser bewertet, nämlich in etwa 73 % der Fälle als gut und in den übrigen Fällen als mittelmäßig. Es ergeben sich daraus Durchschnittsnoten von 1,48 für den Verschmutzungsgrad der Buchten und von 1,27 für den Sauberkeitszustand der Eber.

5. Diskussion

Die Untersuchungen fanden vor dem Hintergrund der Tatsache statt, dass die Haltung von Zuchtebern sowohl durch europäische wie auch durch nationale Gesetzgebung zunehmenden Reglementierungen unterworfen ist, wobei die gestellten Anforderungen nicht immer auf konkreten wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen.

In erster Linie ging es bei dem vorliegenden Projekt darum, Kenntnisse zum Verhalten von Ebern bei Einzelhaltung in Buchten zu gewinnen. Besondere Berücksichtigung erfuhren dabei Tiere, die in Besamungsstationen gehalten werden. Außerdem wurde das Verhalten von Ebern unter den Bedingungen einer veränderlichen Buchtengröße beobachtet. Darüber hinaus wurde die Erfassung von Körpermaßen und die Sauberkeitsbewertung von Ebern und ihren Buchten an jeweils einer großen Zahl von Besamungsebern durchgeführt. Zusätzlich wurden mittels einer Fragebogenaktion die Haltungsbedingungen in deutschen Besamungsstationen dokumentiert.

5.1. Verhaltensuntersuchungen bei Ebern

5.1.1. Verhalten von Ebern in Besamungsstationen

Im Rahmen der Untersuchungen wurden in drei verschiedenen Besamungsstationen insgesamt 234 Beobachtungsintervalle zu je 24 Stunden ($= 5616 \text{ h} = 336.960 \text{ min}$) ausgewertet. Durch den Einsatz der speziellen Infrarot-Videotechnik war es möglich, das Verhalten der Eber am Tag wie in der Nacht ohne etwaige störende Einflüsse durch Verwendung von sichtbarem Licht oder die Anwesenheit eines Beobachters zu observieren und später am PC-Arbeitsplatz auszuwerten.

In der Darstellung der Ergebnisse der Verhaltensbeobachtungen ist stets von ausgewählten Verhaltensparametern die Rede. Die Konzentration erfolgte bewusst auf bestimmte Parameter des Ruhe- und Aktivverhaltens, bei denen eine Beeinflussung durch verschiedene Faktoren von Haltung und Management erwartet werden konnte. Nicht näher berücksichtigt wurden u.a. die täglichen Anteile des Fressens bei den Tieren. Diese waren zwar maßgeblich davon abhängig, ob die betreffenden Eber einmal oder zweimal täglich gefüttert wurden, Auswirkungen der übrigen untersuchten Einflussgrößen, wie z.B. Jahreszeit oder Buchtengröße, waren aber nicht anzunehmen. So fanden z.B. auch BUCHENAUER et al. (1997) bei

Sauen in unterschiedlicher Aufstallung keine Unterschiede im Verhalten der Tiere in bezug auf die Futteraufnahme.

Bei der Analyse und Bewertung des Eberverhaltens erfolgte teilweise eine Bezugnahme auf Ergebnisse anderer Verhaltensstudien, die bei Schweinen – vor allem Sauen – durchgeführt wurden, da in der zugänglichen Literatur kaum quantitative Aussagen zum Verhalten von Ebern vorliegen (Ausnahme: BRUININX et al. 1998). Es muss aber die Tatsache berücksichtigt werden, dass die Eber einzeln gehalten werden, was die Möglichkeit des Auftretens bestimmter Verhaltensweisen (z.B. aus dem Bereich Sozialverhalten) von vorneherein einschränkt. Die Einzelhaltung von Deckebern wird von vielen Autoren empfohlen, da es bei geschlechtsreifen Ebern untereinander zu Unverträglichkeiten kommt. Die Einzelhaltung stellt ein international anerkanntes Haltungsverfahren für Besamungs- bzw. Deckeber dar (DIMIGEN u. DIMIGEN 1971; CORDOBA-DOMINGUEZ et al. 1991; WECHSLER 1997; BRUININX et al. 1998). Dabei sollen die Eber einzeln, aber nicht in sozialer Isolation gehalten werden (VON BORELL et al. 2002). Auch in der EU-Richtlinie 2001/93/EG wurden keine davon abweichenden Vorschriften erlassen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass eine erhebliche individuelle Varianz im Verhalten der Eber für alle ausgewählten Verhaltensparameter des Ruhe- und Aktivverhaltens nachgewiesen wurde. Es konnte gezeigt werden, dass Eber den überwiegenden Teil des Tages in liegender Position verbringen. Dies passt zur Aussage von PORZIG und LIEBENBERG (1977), die eine hohe arttypische Ruhemotivation der Schweine postulieren. Die ermittelte durchschnittliche Gesamtliegедauer der Eber betrug dabei 80,7 % in 24 Stunden, was Aussagen von BRUININX et al. (1998) bestätigt, die ebenfalls bei Untersuchungen an Besamungsebern durchschnittliche Gesamtliegедauern zwischen 80 und 90 % feststellten. Die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen liegen auch in durchaus ähnlichen Größenordnungen wie die Gesamtliegедauer in vergleichbaren Studien, die an Sauen durchgeführt wurden. So stellte LEHMANN (1991) bei Sauen in Einzelhaltung eine tägliche Liegedauer von 86,7 % fest. BARNETT et al. (1985) fanden bei Beobachtungen von einzeln gehaltenen Sauen in einer Einraumbucht Gesamtliegедauern von im Mittel 83,3 % in 24 Stunden.

Im Einzelfall betrug die Gesamtliegедauer bestimmter Eber in den vorliegenden Untersuchungen bis zu 93,1 % in 24 Stunden. Es muss hervorgehoben werden, dass die Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchungen klinisch gesund waren und ein- bis zweimal pro Woche zur Absamung herangezogen wurden. Klauen- und Gliedmaßenkrankungen traten bei den observierten Tieren nicht auf. An einer Teilstichprobe einer KB-Station fanden zugleich ein Monitoring der Ohr-Temperatur sowie zu bestimmten Zeitpunkten auch Messungen der

Rektaltemperatur statt (BEKKERING et al. 2003). Auch diese Ergebnisse bestätigten, dass die Eber klinisch gesund waren.

Eine genauere Analyse des Ruheverhaltens der Eber ergab, dass die Tiere etwa 80 % ihrer Liegedauer in gestreckter Seitenlage (passives Liegen) verbrachten, die nach VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) als Zustand weitgehender oder vollkommener Entspannung angesehen wird. Dies legt zumindest die Vermutung nahe, dass die Eber in den Besamungsstationen keinen besonderen Belastungen durch das Haltungssystem ausgesetzt sind. Beim Aktivverhalten wurde neben dem Laufen / Stehen auch die Beschäftigung untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Beschäftigung mit Stroh mit durchschnittlichen täglichen Anteilen von 7,4 % einen beachtlichen Stellenwert hatte, wohingegen die Beschäftigung mit dem Nachbareber von eher untergeordneter Bedeutung war.

Die Durchführung der Verhaltensstudie und die Anwendung des gewählten statistischen Modells einer univariaten Varianzanalyse erlaubten es, eine Reihe von Faktoren im Hinblick auf eine Beeinflussung des Eberverhaltens gleichberechtigt nebeneinander zu untersuchen.

Nicht überraschend war die Tatsache, dass jüngere Eber im Vergleich zu älteren Tieren tendenziell mehr Aktivität zeigten. Dieser Alterseffekt wurde auch bei Sauen gefunden, indem Jungsauen insgesamt aktiver waren als Sauen höherer Wurfnnummer (SCHÄFER-MÜLLER et al. 1997). MUBLICK (2000) untersuchte u.a. das Verhalten von Ebern im Intensivbesamungszentrum und stellte fest, dass eine gleichmäßige Stimulation aller 8 dem Eber benachbart aufgestellten Sauen nur bei jüngeren Ebern stattfand, wohingegen ältere Eber deutlich inaktiver waren und lediglich die beiden Sauen intensiv stimulierten, die sich in direkter Nähe des Futtertroges befanden.

Die festgestellte gesteigerte Aktivität im Winterhalbjahr gegenüber der wärmeren Jahreszeit wird ursächlich auf das jeweilige Stallklima zurückgeführt. Im Winter ist es möglich, durch Einsatz geeigneter Technik eine gleichbleibende und für die Eber angenehme Temperatur im Stall zu erzeugen. Im Sommer hingegen ist es ungleich schwieriger, bei entsprechenden Hitzeperioden die Stalltemperatur in für die Tiere angenehme Bereiche abzusenken. Hinzu kommt, dass die Untersuchungen im Sommer 2003 stattfanden, wo eine extreme Hitzeperiode in Deutschland zu verzeichnen war. Die Eber reagieren auf solche Temperaturreize mit einem Absinken der Aktivität bzw. dem Auftreten eines ausgeprägten Ruheverhaltens. Auch BRUNINIX et al. (1998) fanden bei Besamungsebern im Sommer längere Liegezeiten als im Winterhalbjahr.

Weiterhin ergab sich, dass die Größe der Eberbuchten im Vergleich zu den übrigen analysierten Faktoren den geringsten Einfluss auf das Verhalten der Tiere ausübte. Zwar gab es eine Tendenz dahingehend, dass die Eber in größeren Buchten aktiver waren als Tiere in kleineren Buchten, signifikant war dies aber nur für eine Verhaltensweise, die Beschäftigung mit Stroh. Darüber hinaus muss ergänzt werden, dass sich diese Signifikanz nur durch Einbeziehen der sehr großen Eberbuchten in einer der drei Stationen ergab, welche ehemals Bullenbuchten waren und mit mehr als 13 m² Fläche nicht als repräsentativ für Eberbuchten bezeichnet werden können. Zur weiteren Klärung des Einflusses der Größe der Eberbucht auf das Verhalten der Tiere wurden die Versuche zur variablen Eberbucht durchgeführt.

Sehr viel deutlicher als bei der Buchtengröße waren hingegen die Auswirkungen des Faktors Besamungsstation sowie der Interaktion Jahreszeit x Besamungsstation auf das Eberverhalten. Daher wurde in weiteren Analysen das Verhalten der Eber detaillierter betrachtet – nämlich anhand der Berechnung von Tagesgängen. Dabei wird deutlich, dass eine starke Abhängigkeit des Aktivverhaltens der Eber von sozialen Zeitgebern, wie Fütterung, Tränkzeiten oder Vorlage von frischer Einstreu, besteht. Je weniger solcher Zeitgeber im Verlauf eines Tages wirken, umso ausgeprägter stellt sich das Ruheverhalten der Tiere dar. Werden die Eber hingegen mehrmals am Tag durch Maßnahmen der Tierbetreuung veranlasst aufzustehen, so steigen auch die Zeitanteile für bestimmte Verhaltensweisen aus dem Funktionskreis des Aktivverhaltens, wie z.B. für das Laufen / Stehen oder die Beschäftigung mit Stroh. In gleichem Maße sinken dann die Anteile des Liegens bei den Tieren. Die Bedeutung von Zeitgebern für das Ruhe- und Aktivverhalten von Schweinen wurde bereits von verschiedenen Autoren hervorgehoben (ASCHOFF 1979; EIBL-EIBESFELD 1980; SMIDT et al. 1991), wobei zwischen natürlichen (z.B. Licht-Dunkel-Wechsel, Temperatur) und haltungsbedingten Zeitgebern unterschieden wird.

An Hand der Tagesprofile wird ersichtlich, dass die Eber im Zeitraum zwischen 16 bis 17 Uhr nachmittags und ca. 4 Uhr morgens fast ausschließlich in liegender Position beobachtet wurden und kaum Aktivitäten zeigten; hier fand auch die Haupt-Schlafphase der Tiere statt. Entsprechende Hinweise geben auch andere Autoren. So fanden PORZIG und LIEBENBERG (1977), dass bei Mastschweinen der größere Teil ihrer Liegezeit in die Abend- und Nachtstunden fiel. SMIDT et al. (1991) führen aus, dass Schweine ihre Schlafphase zwischen 17 Uhr und 4 bis 5 Uhr haben.

Bezogen auf die Beschäftigungsaktivität mit dem Substrat ‚Stroh‘ ist zu betonen, dass alle Eber in eingestreuten Buchten aufgestellt waren und so jederzeit die Gelegenheit hatten, sich mit diesem zu beschäftigen. Trotzdem konnten enorme individuelle Unterschiede in der Dauer der täglichen Beschäftigung mit Stroh beobachtet werden, die im Extremfall von nur 1,5 % in 24 Stunden (= ca. 22 min) bis hin zu 18,6 % am Tag (= fast 4,5 Stunden) variierten. Ausgehend von den Tagesprofilen, die getrennt nach Jahreszeit und Besamungsstationen erstellt wurden, trat der größte prozentuale Anteil an Beschäftigung mit Stroh im Sommer in Besamungsstation A und somit zu einer Zeit auf, in der die Eber zweimal täglich gefüttert sowie dreimal pro Tag getränkt wurden und darüber hinaus noch ein- bis zweimal in 3 Tagen ein Einstreuen der Buchten erfolgte. Offensichtlich wirkten erst das Einstreuen der Buchten als tierpflegerische Maßnahme und das Füttern bzw. Tränken (in Station A im Sommer) als Impuls bzw. Zeitgeber und motivierten die Eber dazu, sich verstärkt mit dem angebotenen Stroh zu beschäftigen. Zu erklären ist dies damit, dass die Tiere nach dem Fressen und Trinken sowie vor allem nach der Vorlage von frischer Einstreu sich intensiv mit dem Stroh beschäftigten, bevor sie zum Ruheverhalten zurückkehrten und erneut eine liegende Position einnahmen. Die nachgewiesenen signifikanten Differenzen zwischen den einzelnen Stationen lassen sich somit auf das Auftreten von Zeitgebern in unterschiedlicher Häufigkeit zurückführen. Diese Feststellungen passen auch zu den Ergebnissen von SCHÄFER-MÜLLER et al. (1997), die bei Sauen zum einen den Futterstart als wichtigsten exogenen Zeitgeber für den Beginn der Aktivitäten ausmachten und zum anderen einen deutlichen, durch die Vorlage der Liegeflächeneinstreu ausgelösten Aktivitätspeak feststellten. Im Zusammenhang mit der Diskussion über die Bedeutung von Stroh als Beschäftigungsmaterial in anderen Bereichen der Schweinehaltung (z.B. Mastschweine) bedeutet dies aber gleichzeitig, dass auch bei einer Haltung der Schweine auf Strohbasis dem Managementsystem und den täglichen Arbeitsabläufen im Stall eine wichtige Bedeutung zukommt, da verschmutztes Stroh kaum Attraktivität für die Schweine besitzt und erst durch Vorlage von frischem Stroh eine Aktivitätssteigerung in Form von Beschäftigung mit dem Substrat erreicht wird. ERNST et al. (1994) beobachteten in Folge von Strohgaben eine erhöhte Aktivität bei Sauen im Vergleich zur strohlosen Gruppenhaltung. Entscheidend war auch hier nicht die Menge an Stroh, die mit 300 g pro Sau relativ gering war, sondern die tägliche Vorlage, wodurch jeweils ein Anreiz zur Bewegung und Beschäftigung ausging. Die alleinige Haltung auf Stroh bietet somit noch keine Gewähr dafür, dass sie sich auch intensiv damit beschäftigen.

Bei den beiden Besamungsstationen, deren Eber zweimal täglich gefüttert wurden, wiesen die Tagesprofile des Liegeverhaltens jeweils zwei Minima auf, die mit den Fütterungszeiten übereinstimmten. Anders formuliert gab es demnach zwei Hauptaktivitätszeiten der Tiere: für Eber der Station A zwischen 6 und 7 Uhr morgens sowie zwischen 11 und 12 Uhr mittags und für Eber der Station C zwischen 7 und 8 Uhr morgens sowie zwischen 12 und 13 Uhr mittags (Station B siehe unten). Prinzipiell stehen diese Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen, die einen biphasischen Rhythmus des Aktivverhaltens bei Schweinen fanden (SCHRENK 1981; MARX et al. 1988). HESSE (1991) stellte bei ferkelführenden Sauen fest, dass der Tagesablauf der Tiere eindeutig durch die beiden täglichen Fütterungstermine synchronisiert wurde. HOY et al. (2001) untersuchten das Futteraufnahmeverhalten tragender Sauen bei ad libitum Fütterung und stellten eine biphasische Dynamik mit Peaks zwischen 7 und 10 Uhr sowie 15 und 19 Uhr fest. LADEWIG und ELLENDORFF (1983) konnten durch Einsatz der operanten Konditionierung zeigen, dass Schweine ihre Hauptaktivitätsphasen rund um die stattfindenden Fütterungszeiten haben. Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse zeigt sich die Anpassungsfähigkeit der Tiere an das Haltungs- und Managementsystem der Besamungsstationen. Die Eber hatten ihren endogenen Rhythmus auf die beiden Fütterungszeiten abgestimmt, so dass die zweite Aktivphase bereits in der Mittagszeit, und nicht erst in den frühen Nachmittagsstunden zu beobachten war. Dies unterstreicht auch die Aussage von ERNST et al. (1993), dass in der Einzelhaltung die Fütterung der wichtigste Zeitgeber aller Aktivitäten ist. Noch deutlicher wird das bei den Ebern der Station B: Diese wurden nur einmal täglich gefüttert und hatten ihren endogenen Rhythmus derartig darauf eingestellt, dass nur noch eine tägliche Hauptaktivitätszeit auftrat und diese wiederum mit dem Zeitpunkt der Fütterung zusammenfiel. Ein ähnliches Resultat erhielten ERNST et al. (1993), die bei einzeln gehaltenen Sauen und einer täglichen Fütterungszeit ebenfalls lediglich einen Aktivitätsgipfel fanden. In beiden Fällen zeigt sich die ausgeprägte Fähigkeit der Schweine für den Aufbau eines stabilen Raum-Zeit-Gefüges („Plastizität des Verhaltens“), welches sich einem durch Fütterungszeiten vorgegebenen Rhythmus anpasst (VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984).

Die Tatsache, dass bei allen untersuchten Tieren eine Aktivitätsrhythmik und eine Adaptation an die Haltungsumwelt eindeutig feststellbar war, ist nach SCHRENK (1981) sowie SCHRENK und MARX (1982) als Indiz dafür zu werten, dass die Umweltbedingungen der Eber in den Besamungsstationen keineswegs als inadäquat zu bezeichnen sind, sondern den Ebern ein Mindestmaß an Wohlbefinden unterstellt werden kann.

Ein weiteres in der Literatur häufig gewähltes Kriterium zur Bewertung von Haltungsbedingungen ist das Vorhandensein von Verhaltensabweichungen, welche u.a. auf unge-

nügende räumliche Strukturierung oder Einschränkungen der Explorations- und Bewegungsmöglichkeiten zurückgeführt werden (WECHSLER 1997; VON BORELL et al. 2002). Das Auftreten von Verhaltensweisen wie Leerkauen oder Stangenbeißen wird von vielen Autoren als Ausdruck einer Belastungssituation im Zusammenhang mit dem jeweiligen Haltungssystem gewertet (VAN PUTTEN 1978; SCHUNKE 1980; TROXLER und STEIGER 1981). Bei den observierten Tieren in der vorliegenden Untersuchung wurden bei einer Gesamtbeobachtungszeit von 5616 Stunden keinerlei Hinweise auf das Vorhandensein von Stereotypen gefunden. Somit kann zumindest das Vorliegen erheblicher Beeinträchtigungen des Wohlbefindens der Tiere ausgeschlossen werden. Dies hängt sicherlich auch mit der Tatsache zusammen, dass alle Eber auf Stroh gehalten wurden. So stellten STUHEC et al. (1983) bei einer Vergleichsuntersuchung verschiedener Haltungsverfahren an Jungsauen fest, dass Leerkauen vor allem in strohlosen Haltungssystemen zu beobachten ist. Hingegen können bereits geringe Strohgaben eine reizarme Umwelt der Schweine verbessern (BUCHENAUER 1986; GRAUVOGL 1987; MARX und BUCHHOLZ 1991). Insofern ist die Haltung der Besamungseber auf Stroh eindeutig als positiv und günstig zu bewerten, eine durch das Haltungssystem bedingte Reiz- oder Beschäftigungsarmut liegt nicht vor.

5.1.2. Verhalten von Ebern unter den Bedingungen einer variablen Buchtengröße

Die Untersuchungen zur variablen Eberbucht sollten die Bedeutung des Faktors Buchtengröße im Zusammenhang mit dem Verhalten der Eber klären. Dazu wurden vier Eber nacheinander über jeweils mehrere Wochen bei unterschiedlichem Flächenangebot beobachtet und die Vorkommensdauer ausgewählter Verhaltensweisen analysiert.

Dabei ist zu betonen, dass auch die im Rahmen des Versuchs zur variablen Eberbucht beobachteten Tiere keinerlei Anzeichen von Abweichungen im Verhaltensspektrum oder Hinweise auf das Vorliegen von Stereotypen, wie z.B. Leerkauen oder Stangenbeißen, zeigten.

Es traten – trotz des begrenzten Umfangs der Studie – wiederum größere individuelle Unterschiede in der zeitlichen Ausprägung bestimmter Verhaltensweisen auf.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Untersuchung bei Besamungsebern in den drei Stationen verbrachten auch die im Versuch zur variablen Eberbucht beobachteten Tiere den überwiegenden Teil des Tages mit Liegen, wobei der Gesamtmittelwert von 83,1 % sogar noch etwas höher war als in den Besamungsstationen (81 % in 24 Stunden). Ähnliches gilt im Prinzip für die Anteile des aktiven und passiven Liegens sowie das Laufen / Stehen bei den Ebern: auch hier lagen die Werte beider Verhaltensstudien in ähnlichen Größenordnungen.

Lediglich bei der Beschäftigung mit Stroh wurden in den Besamungsstationen deutlich längere Zeitanteile beobachtet. Insgesamt kann nach diesen Untersuchungen der Schluss gezogen werden, dass es sich bei den festgestellten Mittelwerten beider Verhaltensstudien um realistische Basiswerte für das Verhalten von Ebern in Einzelhaltung auf Stroh handelt.

Bei der differenzierten Betrachtung der einzelnen Verkleinerungsstufen ergab sich kein einheitliches Bild bei den vier Ebern. Ein linearer Zusammenhang zwischen der Buchtengröße und der Ausprägung der ausgewählten Verhaltensparameter konnte nicht festgestellt werden. Eine einheitliche Situation ergab sich bei der Beschäftigung mit dem Nachbarheber: hier wurden für alle Eber in ihrer jeweils ersten Versuchswoche die höchsten prozentualen Anteile am Gesamtverhalten beobachtet, während die Werte in den weiteren Versuchswochen stets niedriger lagen. Dies könnte mit dem natürlichen Erkundungsverhalten und der Neugier der Schweine zusammenhängen: In der ersten Woche war der benachbart aufgestallte Eber noch etwas ‚Neues‘ oder ‚Unbekanntes‘ und somit von größerem Interesse als in den Folgewochen, in denen zwar die Buchtenfläche verringert wurde, der Nachbarheber aber derselbe blieb.

Ansonsten zeigte sich vielmehr eine individuell sehr unterschiedliche Reaktion auf die stufenweise erfolgte Veränderung der Buchtenfläche. Bei Eber 2 war beispielsweise zu beobachten, dass dieser in der ersten Woche wesentlich aktiver war und dementsprechend eine kürzere Gesamtliegezeit aufwies als in den restlichen Versuchswochen. Das hängt möglicherweise auch damit zusammen, dass die neue Umgebung in der ersten Versuchswoche besonderen Anlass zur Aktivität gab. Allerdings war dieser Sachverhalt bei den restlichen Ebern nicht oder nur in Ansätzen zu sehen. Wie bereits bei den Besamungsebern festgestellt, scheint es für die Ausprägung bestimmter Verhaltensparameter eher von untergeordneter Bedeutung zu sein, ob die Eberbucht – bei Unterstellung einer gewissen Mindestgröße – etwas größer oder etwas kleiner ist. In diese Richtung deutet auch das Ergebnis eines Vergleichs zwischen den Verkleinerungsstufen 0a (erste Versuchswoche) und 0b (letzte Versuchswoche): Obwohl den Ebern in beiden Fällen die maximale Buchtengröße zur Verfügung stand (7, 22 m²), konnten zum Teil erhebliche Unterschiede in der Ausprägung der einzelnen Verhaltensparameter gefunden werden. Dies wäre beim Vorliegen eines starken Zusammenhangs zwischen Buchtengröße und dem Verhalten der Tiere so nicht zu erwarten.

Aufschlüsse ergab die Analyse der Liegeposition bei den Ebern in den einzelnen Verkleinerungsstufen. Beim kleinsten Eber im Versuch war die Körperlänge geringer als die kürzeste Seitenwand bei maximaler Verkleinerung. Dieser Eber zeigte über den gesamten Versuchsablauf ein relativ konstantes Liegemuster sowohl was die tägliche Dauer als auch die Liegeposition anbetrifft. Bei den beiden mittelgroßen Ebern zeigte sich bei der maximalen

Verkleinerung der Bucht ein verändertes Liegeverhalten in punkto Liegeposition. Am auffälligsten reagierte der größte und längste Eber im Versuch (Eber Nr. 2): Obwohl sich abgesehen von der ersten Versuchswoche die tägliche Liegedauer von Stufe zu Stufe kaum unterschied, war eine radikale Änderung bei den eingenommenen Liegepositionen bei den beiden kleinsten Buchtengrößen in der dritten und vierten Versuchswoche im Vergleich zu den beiden größeren Flächenangeboten in den ersten beiden Wochen zu beobachten. Der Eber änderte seine Liegeposition von „quer“ mit kürzer werdender Seitenwand in „längs/diagonal“. Ebenso deutlich änderte sich dies dann wiederum in der fünften Versuchswoche, in der dem Eber erneut die maximale Buchtengröße zur Verfügung stand. Dies beweist erneut die enorme Anpassungsfähigkeit der Tiere an bestimmte Haltungs- und Umweltbedingungen.

Die Ergebnisse beider Teilprojekte zum Eberverhalten zeigen, dass die Tiere ohne weiteres in der Lage sind, sich an die ihnen angebotenen Umweltbedingungen anzupassen. Drei Punkte sollen besonders hervorgehoben werden:

- zum einen die Tatsache, dass bei mehr als 80 observierten Ebern und einer Gesamtbeobachtungszeit von 6984 Stunden keine Hinweise auf das Vorliegen von Verhaltensstörungen zu finden waren,
- des weiteren die enorme Bedeutung von Zeitgeberfunktionen auf die Ausprägung des Verhaltens der Tiere, wie z.B. Fütterungszeiten oder die Vorlage von frischer Einstreu
- und schließlich die Tatsache, dass die Buchtengröße kaum nennenswerten Einfluss auf das Verhalten der Eber hatte.

Zu den in den beiden Verhaltensstudien festgestellten Gesamtliegedauern (von jeweils über 80 % des Tages) sei noch folgendes erwähnt: Aus Freilanduntersuchungen an Schweinen (STOLBA und WOOD-GUSH 1989) ist bekannt, dass die Tiere dort deutlich weniger Zeit des Tages in Ruhestellung verbringen. Ein direkter Vergleich der eigenen Daten mit Ergebnissen solcher Untersuchungen ist einerseits aber nicht möglich, da keine Informationen aus Freilanduntersuchungen speziell an Ebern vorliegen, zum anderen auch nicht unbedingt beabsichtigt, da der vorliegenden Arbeit das Ziel gestellt war, das Verhalten der Eber unter den Bedingungen der Stallhaltung in Einzelbuchten zu analysieren und damit Basiswerte für dieses Haltungssystem zu erheben. Andere Untersuchungen zum Verhalten von Schweinen bei Stallhaltung ergaben dabei Gesamtliegedauern der Tiere in durchaus vergleichbaren Größenordnungen (s. Seite 111).

Für die Einordnung der Ergebnisse im Hinblick auf den Faktor Buchtengröße ist eine Untersuchung von KRETSCHMER und LADEWIG (1992) aufschlussreich. Diese verwendeten die operante Konditionierungstechnik, um die relative Wichtigkeit verschiedener Umweltfaktoren bei Schweinen zu testen. Dabei ergab sich, dass die Nachfrage nach Futter sehr unelastisch war und auch bei ‚steigenden Preisen‘ relativ konstant blieb; hingegen sank die Attraktivität von Stroh, Sozialkontakt und Bewegung rapide ab, sobald der Arbeitsaufwand für diese Umweltfaktoren anstieg; es handelte sich bei diesen Elementen jeweils um eine elastische Nachfrage. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache erscheint es zunächst angebracht, die festgestellten Tendenzen im Verhalten der Eber in Abhängigkeit von der Buchtfläche nicht zu überschätzen. Alle Eber hatten durch die Haltung in Buchten mit Stroheinstreu die Möglichkeit zur Bewegung und zur Beschäftigung. Dass sie hiervon in unterschiedlicher Weise Gebrauch machten, ist also weniger auf mangelnde Gelegenheit als viel mehr auf individuelle Bedürfnisse und Prioritäten zurückzuführen.

Wenn man die Diskussion um das Mindestplatzangebot für Eber unter Berücksichtigung dieser Aspekte betrachtet, erscheint es angebrachter, auf pauschale Forderungen zu verzichten und statt dessen eher differenzierte Vorgaben bezüglich bestimmter Managementmaßnahmen zu erarbeiten. Mit Blick auf den zuvor erläuterten Stellenwert des Faktors ‚Futter‘ für die Eber ist das Anbieten von zwei täglichen Fütterungszeiten ein geeigneteres Instrument zur Steigerung der Tieraktivität als ein Anheben der gesetzlich einzuhaltenden Mindestfläche. Bei Kosten für den Quadratmeter Stallfläche von ca. 300 Euro hätte eine unbegründete Ausweitung der Flächenvorgaben letztlich erhebliche Auswirkungen auf die betriebswirtschaftliche Situation in allen eberhaltenden Betrieben und besonders in KB-Stationen.

5.2. Körpermaße von Ebern

Die Ergebnisse der Körpermessungen von 456 Ebern verdeutlichen die große Variabilität bei den Tieren mit Unterschieden von bis zu 54 cm in der Körperlänge und bis zu 32 cm in der Körperhöhe. Selbst bei älteren und somit „ausgewachsenen“ Ebern traten noch enorme Unterschiede von über 35 cm in der Körperlänge und über 25 cm in der Körperhöhe auf. Dies bestätigt auch frühere Aussagen zur Variationsbreite der Körpermaße von Ebern, wie sie z.B. anlässlich von DLG-Schauen getroffen wurden. In einer Untersuchung aus Großbritannien von PETCHEY und HUNT (1990) konnte ebenfalls gezeigt werden, dass bei Ebern mit einem Alter von mehr als 24 Monaten Differenzen in den Körpermaßen von bis zu 21 cm in der Schulterhöhe und bis zu 34 cm in der Schwanz-Schulter-Länge bestanden.

Im Zuge der weiteren eigenen Analysen machte sich die Tatsache bemerkbar, dass im Gegensatz zur ‚Jungsau‘ der Begriff des ‚Jungebers‘ nicht eindeutig geklärt ist. Die bei den statistischen Berechnungen gewählte Einteilung in die Kategorien Jung- und Alteber musste zunächst mehr oder weniger willkürlich vorgenommen werden.

Bei der Klärung der Frage, mit welchem Alter das Wachstum eines Ebers beendet ist, sind die Messergebnisse einer Teilstichprobe von 137 Pietrain-Ebern aus einer Besamungsstation aufschlussreich. Dabei ergab sich auf Basis der erhobenen Daten und unter den definierten Bedingungen dieser Station, dass die Eber bis zum Alter von etwa 24 Monaten an Körperhöhe zunehmen. Für die Körperlänge kann sogar erst von einem abgeschlossenen Wachstum ab ca. 33 Monaten Alter ausgegangen werden. Diese Ergebnisse stehen auch im Einklang mit der Schlussfolgerung von PETCHEY und HUNT (1990), die ebenfalls auf der Grundlage von Körpermessungen zu dem Resultat gelangten, dass Eber bis zum Alter von ca. 33 Monaten an Größe zunehmen. Zwar verwendeten die Autoren zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Körpermaßen und dem Alter der Tiere eine lineare Funktion, was durchaus kritisch beurteilt werden muss; aber die Verteilung der Einzelwerte zeigt eine Zunahme der Körpermaße, die deutlich über das Alter von 24 Monaten bei den Tieren hinausgeht. Auch MÜLLER (2000) kommt an Hand von Körpermessungen bei Besamungsebern zu dem Ergebnis, dass die Tiere bis zum Alter von etwa 24 Monaten an Höhe zunehmen. Für das Längenwachstum stellte er fest, dass dieses bei verschiedenen Rassen zu unterschiedlichen Zeitpunkten beendet wird.

Die Notwendigkeit einer Unterscheidung zwischen jüngeren, im Wachstum befindlichen Ebern und älteren Ebern mit abgeschlossenem Größenwachstum ist vor dem Hintergrund der zur Zeit geltenden und eventuell zu erwartenden Rechtsvorschriften zu sehen. Die gestellten

Anforderungen im Text der betreffenden EU-Richtlinie (2001/93/EG) gelten ausdrücklich für „ausgewachsene“ Eber, auch bei der Formulierung im Europäischen Übereinkommen wird der Terminus „adulter“ Eber verwendet.

Zur Schaffung von Rechtssicherheit für die betroffenen Betriebe mit Eberhaltung ist es daher sinnvoll, neben dem ‚ausgewachsenen‘ bzw. ‚adulten‘ Eber den Begriff des ‚Jungebers‘ als ‚nicht ausgewachsenen Eber‘ zu etablieren. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der durchgeführten Körpermessungen wird folgende Definition des Begriffes ‚Jungeber‘ vorgeschlagen:

Jungeber sind nicht kastrierte männliche Schweine bis zum Alter von 24 Monaten (2 Jahren).

Dementsprechend ist der Begriff ‚Alteber‘ wie folgt zu verstehen:

Eber (Alteber) sind nicht kastrierte männliche Schweine ab einem Alter von über 24 Monaten.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch eine Veröffentlichung, in der VON BORELL (1998) Angaben zu Mindestanforderungen hinsichtlich der je Tier verfügbaren Stallfläche macht und sich dabei auf die Schweinehaltungsverordnung vom 18.02.1994 bezieht. Danach ist die Mindestfläche von 6 m² je Tier für Eber > 24 Monate einzuhalten; im Text der Schweinehaltungsverordnung wird dabei der Terminus ‚erwachsener Eber‘ verwendet.

Es gibt noch weitere Argumente dafür, die Begriffe Alteber und Jungeber über das Alter der Tiere zu definieren und das entsprechende Grenzalter bei 24 Monaten anzusetzen:

Ausgehend von der Wildform, dem europäischen Wildschwein, wird im allgemeinen Sprachgebrauch in der Jagdkunde ebenfalls erst ein über 2 Jahre altes Tier als (ausgewachsener) Keiler oder (ausgewachsene) Bache bezeichnet. Während des zweiten Lebensjahres der Tiere spricht man hingegen vom Überläuferkeiler bzw. einer Überläuferbache, was umgangssprachlich mit „Halbstarke“ übersetzt werden könnte. Auch die Tatsache, dass beim Schwarzwild der Zahnwechsel i.d.R. erst mit 24 Monaten beendet ist, spricht dafür, erst ab diesem Alter von einem ausgewachsenen Tier zu sprechen.

Im praktischen Sprachgebrauch einiger Besamungsstationen gelten Eber oft bis zum Ablauf des ersten Haltungsjahres als Jungeber. Ausgehend vom Alter der Tiere beim Zukauf und einer anschließenden Isolationsphase von etwa 60 Tagen kann vom ‚Jungeber‘ bis zu einem Alter von maximal 24 Monaten gesprochen werden.

Schließlich ist noch zu bedenken, dass eine Begriffsbestimmung in der vorgeschlagenen Art und Weise einerseits Planungssicherheit für landwirtschaftliche Betriebe mit Eberhaltung und für Besamungsstationen vor dem Hintergrund der Flächenvorgaben aus Tierschutzsicht schafft und andererseits auch den mit der Durchsetzung der Tierschutzaufgaben betrauten

Personen durch die Verwendung des Alters als Kriterium dafür, ob ein Eber ausgewachsen ist oder nicht, eine praktische Hilfestellung gegeben wird.

Wie bereits erwähnt, ist in der zuständigen EU-Richtlinie die Formulierung ‚ausgewachsener Eber‘ und nicht ‚Eber‘ zu finden. Somit beziehen sich auch die Flächenvorgaben von mindestens 6 m² auf ausgewachsene Eber. Konsequenterweise sind demnach für nicht ausgewachsene Eber prinzipiell auch kleinere Flächengrößen möglich. Entscheidend ist allerdings, dass bei der Umsetzung der EU-Richtlinie in die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung der Terminus ‚ausgewachsener Eber‘ übernommen wird. Dies wird als durchaus gerechtfertigt angesehen, gerade auch im Hinblick auf die Tatsache, dass in der entsprechenden Richtlinie differenzierte Vorgaben zu den Mindestflächen für Jungsauen und Altsauen zu finden sind.

Durch die eigenen Untersuchungen konnten weiterhin Unterschiede in den Körpermaßen zwischen verschiedenen Rassen nachgewiesen werden, was statistisch abzusichern war. Die auf das mittlere Alter der Eber von 31,6 Monaten korrigierten Werte zeigen, dass Eber der Rassen Pietrain und BHZP deutlich kleiner waren als Vertreter der Deutschen Landrasse und des Deutschen Edelschweins.

Neben diesen Rasseunterschieden wurden überraschenderweise aber auch signifikante Unterschiede in den Körpermaßen der Pietrain-Eber verschiedener Besamungsstationen festgestellt. Gleiches galt auch für die Rasse BHZP. Dabei setzten sich besonders die Eber der Station 1 von den Ebern der übrigen beiden Stationen ab. Es ist anscheinend so, dass in dem betreffenden Zuchtgebiet bereits seit Jahren die Großrahmigkeit der Vattertiere züchterisch bearbeitet wurde; hingegen hielten die Stationen 2 und 3 Eber eines anderen Zuchtgebietes, in dem die Körpergröße offensichtlich nicht gleichermaßen im Mittelpunkt der züchterischen Interessen stand.

5.3. Bewertung der Sauberkeit von Eberbuchten und Ebern

Die große Mehrheit der bonitierten Eberbuchten (91,7 %) befand sich in einem zufriedenstellenden bis guten Sauberkeitszustand. Die Liegefläche der Tiere konnte im Allgemeinen als trocken, sauber und komfortabel bezeichnet werden. Noch besser stellte sich die Sauberkeit der Eber selbst dar. Die Eber konnten – von Ausnahmen im Einzelfall abgesehen – als zumindest mäßig sauber eingestuft werden.

Ein Einfluss des Alters war tendenziell in der Art und Weise zu beobachten, dass mit zunehmendem Alter der Eber der Verschmutzungsgrad sowohl der Eberbuchten als auch der Eber

leicht anstieg. Die jüngeren Eber waren also etwas sauberer und befanden sich auch in etwas geringer verschmutzten Buchten im Vergleich zu den älteren Ebern. Im Gegensatz dazu konnten ERNST et al. (1993) im Rahmen einer Studie an tragenden Sauen zeigen, dass sowohl in Einzelhaltung wie auch in Gruppenhaltung Jungsauen signifikant mehr Verschmutzungen am ganzen Körper aufwiesen wie Sauen höherer Parität. Allerdings war dies damit zu erklären, dass bei Einzelhaltung in Kastenständen die Jungsauen auf Grund ihrer geringeren Körpergröße beim Koten und Harnen nicht weit genug (bis auf die Spalten) zurücktraten. Bei der Gruppenhaltung waren Rangordnungsbeziehungen dafür verantwortlich, dass ein Ab-liegen der Jungsauen im Liegebereich durch ältere (= ranghöhere) Tiere verhindert wurde. Der Effekt der größeren Verschmutzung bei den Jungsauen konnte also nicht ursächlich auf das Alter der Tiere zurückgeführt werden. Somit steht auch die bei den eigenen Untersuchungen festgestellte Tendenz nicht im Widerspruch zu den Ergebnissen der angesprochenen Untersuchung.

Die Tatsache, dass im Winterhalbjahr signifikant mehr Buchten hochgradig verschmutzt waren als im Sommer, könnte teilweise darauf zurückgeführt werden, dass die Eber in der kalten Jahreszeit aktiver sind und sich mehr in der Bucht bewegen als im Sommer (Abb. 18), wodurch die Einstreu dementsprechend höher beansprucht wird.

Ein Zusammenhang zwischen der Größe der Bucht und dem Verschmutzungsgrad der Eber bzw. der Eberbuchten ließ sich hingegen nicht feststellen. Die stark verschmutzten Eber standen zwar tendenziell in etwas größeren Buchten, allerdings wird dies bei der geringen Anzahl von nur 9 Tieren ($< 1\%$) als eher zufälliger Effekt gewertet. Der hohe Verschmutzungsgrad dieser Eber hängt wahrscheinlich mit der individuellen Veranlagung zur Sauberkeit bei den Tieren zusammen und lässt sich nicht auf andere Faktoren zurückführen.

Der geringe Anteil stark verschmutzter Eber passt auch zu dem Ergebnis von SCHÄFER-MÜLLER et al. (1995), die Bonituren an knapp 800 tragenden Sauen in Gruppenhaltung vornahmen und dabei mit 1,6 % ebenfalls nur sehr wenige stark verschmutzte Tiere feststellten; insgesamt konnten bei ihren Bewertungen über 80 % der Tiere als sauber oder lediglich leicht verschmutzt beurteilt werden.

Ein weiterer Faktor, der vermutlich am insgesamt guten Sauberkeitszustand der Eber beteiligt ist, sind die Eberwaschungen in den Stationen. Da diese in unregelmäßigen Abständen stattfanden und keine Aufzeichnungen darüber vorlagen, konnten sie bei den Bonituren nicht berücksichtigt werden. Trotzdem ist anzuerkennen, dass auch von Seiten des Managements die Sauberkeit und Hygiene in den Stationen auf solche Art und Weise gefördert wird.

Die Ergebnisse der eigenen Bonituren bestätigen erneut die Aussage, dass Schweine nach Möglichkeit Liege- und Kotplatz voneinander trennen (VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984). Andererseits zeigen sie aber auch, dass die Haltungsbedingungen in den untersuchten Besamungsstationen den Ebern eben diese Möglichkeit bieten. Nach einer Untersuchung aus den Niederlanden (BRUININX et al. 1998) benötigen Eber eine Fläche von 2,5 m² für völlig entspanntes Liegen in Seitenlage. Bei den meisten Eberbuchten konnte festgestellt werden, dass tatsächlich ein relativ sauberer Bereich im hinteren Teil der Bucht („Liegebereich“) einem eher stärker verschmutzten Bereich im vorderen Teil der Bucht („Kotbereich“) gegenüberstand. Eine Einschränkung der Möglichkeit zur Trennung von Liege- und Kotbereich, was ERNST et al. (1993) durch die bestehende Immobilität bei Sauen in Einzelhaltung als Hauptursache für die hohe Verschmutzung der Tiere ansieht, liegt unter den analysierten Bedingungen der Einzelhaltung von Ebern in Buchten also nicht vor.

5.4. Dokumentation der Haltungsbedingungen in deutschen Besamungsstationen

Hinsichtlich der Haltungsbedingungen der Zuchteber in deutschen Besamungsstationen ist zunächst positiv hervorzuheben, dass alle Eber in den analysierten Stationen auch tatsächlich in Buchten gehalten werden. Dies ist durchaus nicht selbstverständlich, wenn man den internationalen Vergleich sieht. Zwar ist die Frist für die Umsetzung der EU-Richtlinie 2001/93/EG für alle Mitgliedsstaaten bereits abgelaufen, trotzdem befinden sich beispielsweise in den Niederlanden (BRUININX et al. 1998) oder auch in Frankreich noch immer eine nicht zu unterschätzende Zahl von Besamungsebern in Einzel-Kastenständen. Daneben soll auch erwähnt werden, dass in den USA die große Mehrheit der rund 20.000 Besamungseber ebenfalls in Kastenständen gehalten wird (SINGLETON 2001).

Beim Thema Bodenbeschaffenheit der Eberbuchten kamen BRUININX et al. (1998) zu dem Schluss, dass unter Berücksichtigung der von ihnen ermittelten Fläche von 2,5 m² für völlig entspanntes Liegen und unter der Voraussetzung einer 6 m² großen Eberbucht diese einen Mindestanteil von 40 % planbefestigten Boden aufweisen sollte. In deutschen Besamungsstationen stellt sich die Situation derartig dar, dass nur sehr vereinzelt Spaltenboden zum Einsatz kommt und dies zumeist in Größenordnungen um 20 % der Buchtenfläche der Fall ist. Die Gestaltung der Seitenwände erlaubt in über 99 % der Fälle Sicht- und Schnauzenkontakt benachbart aufgestallter Eber und erfüllt somit eine grundlegende Anforderung der EU-Richtlinie 2001/93/EG.

Wenn man die Verteilung der Flächengrößen der Eberbuchten beurteilt, so ist zunächst festzuhalten, dass knapp 33 % aller Eberbuchten kleiner als 6 m² sind. Trotzdem kollidiert diese Tatsache nicht zwangsläufig mit den geltenden Rechtsvorschriften. Nach der vorgeschlagenen und begründeten Definition des Begriffes ‚Jungeber‘ fallen in den Besamungsstationen etwa 40 % der Tiere in diese Kategorie. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache und der konsequenten Anwendung der EU-Richtlinie, wonach für nicht ausgewachsene Eber durchaus Buchtengrößen von < 6 m² erlaubt sind, entsprechen die in den Besamungsstationen vorhandenen Eberbuchten im Mittel den Vorgaben der angesprochenen Richtlinie.

Positiv muss bewertet werden, dass *alle* mittels der Fragebogenaktion erfassten Eberbuchten (= 100 %) mit Stroheinstreu bewirtschaftet werden. GUY et al. 2002 weisen darauf hin, dass bei der Haltung von Schweinen auf Stroh im Vergleich zu einstreulosen Systemen sowohl eine Bereicherung in punkto des gezeigten Verhaltens als auch eine Steigerung des Wohlbefindens bei den Tieren festzustellen ist. Durch das Stroh wird den Tieren sowohl die Möglichkeit zur Thermoregulation als auch Gelegenheit zur Beschäftigung bzw. zu Erkundungs- und Wühlverhalten gegeben, womit die dahingehende Forderung des Ständigen Komitees des Europarates für den Tierschutz in der Nutztierhaltung bereits per se als erfüllt angesehen werden kann.

Ein weiterer Effekt des Stroheinsatzes zeigt sich auch bei der Einschätzung des Sauberkeitszustandes. Die Verwendung von Stroheinstreu in Verbindung mit einer regelmäßig stattfindenden Entmistung (3,3 mal pro Woche) lässt im großen und ganzen auf eine trockene und saubere Liegefläche für die Tiere schließen.

Eine genauere Befragung zum Management in den Stationen erbrachte, dass in der Mehrheit der Fälle die Eber zweimal täglich gefüttert werden, für ein knappes Viertel der analysierten Eber aber nur eine tägliche Fütterungszeit ansteht. In Verbindung mit den Ergebnissen der selbst durchgeführten Verhaltensuntersuchungen in Besamungsstationen, wo die enorme Bedeutung von Zeitgebern im allgemeinen und der Fütterungszeiten im besonderen auf das Aktivverhalten der Tiere nachgewiesen wurde, ist jedoch zu überlegen, ob nicht generell zwei tägliche Fütterungen angeboten werden sollten.

Insgesamt lässt sich sagen, dass im Bewusstsein des hohen Stellenwertes der Künstlichen Besamung in der Schweineproduktion und der damit verbundenen Notwendigkeit der Haltung von Besamungsbebern die Haltungsbedingungen in deutschen Besamungsstationen unter Aspekten des Tierschutzes die Vorschriften auf EU- und nationaler Ebene erfüllen und im internationalen Vergleich durchaus Vorzeigecharakter besitzen.

6. Zusammenfassung

Vorrangiges Ziel der Arbeit war es, das Verhalten von Zuchtebern unter den Bedingungen der Einzelhaltung in Buchten zu analysieren und dabei besonderes Augenmerk auf die Situation der Eber in Besamungsstationen zu richten und den Einfluss der Faktoren Alter der Tiere, Jahreszeit, Buchtengröße und Besamungsstation bzw. Management in der Station zu untersuchen. In die Verhaltensuntersuchungen gingen insgesamt 82 Eber ausschließlich der Rasse Pietrain in drei Besamungsstationen ($n = 78$) sowie in der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof des Instituts für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Giessen ($n = 4$) bei einer Gesamtbeobachtungszeit von 6984 Stunden ein.

Weiterhin wurden in drei Besamungsstationen die Körpermaße Widerristhöhe, Rückenlänge und Körperlänge an 456 Ebern verschiedenen Alters und verschiedener Rassen ermittelt und die Sauberkeit von jeweils 1171 Eberbuchten und der darin befindlichen Eber im Sommer und im Winter bewertet. Mittels einer Fragebogenaktion wurden die Haltungsbedingungen in 21 deutschen Besamungsstationen hinsichtlich Buchtengröße und -gestaltung sowie Management dokumentiert.

Folgende Aussagen können an Hand der Untersuchungsergebnisse getroffen werden:

1. Verhalten von Ebern

Eber verbringen den weitaus größten Teil des Tages in liegender Position. Im Mittel wurde das Ruheverhalten zu 80,7 % in 24 Stunden beobachtet, wovon wiederum der Hauptanteil des Liegens in entspannter Ruhelage (= passives Liegen) stattfand. Zwischen 17 Uhr nachmittags und 4 Uhr morgens war eine ausgeprägte Ruhephase der Eber nachzuweisen, hier traten nur vereinzelt Aktivitäten auf.

Es bestand eine erhebliche individuelle Varianz im Verhalten der Eber für alle untersuchten Parameter des Ruhe- und Aktivverhaltens. Bezogen auf das Gesamtliegeverhalten variierten die beobachteten Anteile zwischen 65,3 % und 93,1 % in 24 Stunden bei einzelnen Ebern.

Jüngere Eber waren tendenziell aktiver als ältere Eber und verbrachten im Vergleich zu diesen einen größeren Teil ihrer Ruhephasen in Brust-Bauchlage (= aktives Liegen) und weniger Zeit in entspannter Seitenlage (= passives Liegen).

Im Winter waren im Mittel die täglichen Anteile der Parameter Laufen / Stehen (7,8 %) und Beschäftigung mit Stroh (9,0 %) höher als im Sommer (5,9 % bzw. 7,2 %), dementsprechend war in der wärmeren Jahreszeit der Anteil des Ruheverhaltens höher als im Winter.

Bei Zunahme der Buchtenfläche beschäftigten sich die Eber signifikant länger pro Tag mit Stroh. Bei den übrigen Verhaltensparametern waren lediglich Tendenzen einer gesteigerten Aktivität mit steigender Buchtengröße vorhanden. In einer Untersuchung an vier Ebern in einer größenveränderlichen Eberbucht konnte kein (linearer) Zusammenhang zwischen der Buchtengröße und dem Verhalten der Tiere festgestellt werden.

Die stärksten Auswirkungen auf das Verhalten der Eber hatten der Faktor Besamungsstation sowie die Interaktion aus Besamungsstation und Jahreszeit. Zwischen den Stationen traten im Mittel Unterschiede bis zu 5,8 % beim Gesamtliegen und bis zu 3,7 % bei der Beschäftigung mit Stroh auf (bezogen jeweils auf die Mittelwerte in 24 Stunden).

Durch die Berechnung von Tagesgängen der einzelnen Verhaltensweisen konnte die übertragende Bedeutung der Zeitgeber Fütterung, Tränke und Einstreuen der Buchten für die Ausprägung des Verhaltens der Eber gezeigt und ein zeitlicher Zusammenhang zwischen diesen Maßnahmen der Tierbetreuung und dem Auftreten von Aktivverhalten demonstriert werden. Je häufiger die Tiere veranlasst wurden aufzustehen, desto größer waren die beobachteten Anteile des Laufens / Stehens und der Beschäftigung mit Stroh.

Hinweise auf das Vorliegen von Verhaltensstörungen wurden bei keinem der observierten Tiere festgestellt. Die Ausprägung von auf das jeweilige Management abgestimmten Aktivitätsrhythmen und die Analyse der Liegepositionen bei Verkleinerung der Buchtenfläche sprechen eher dafür, dass die Tiere durchaus in der Lage waren, sich an die ihnen angebotenen Haltungs- und Umweltbedingungen anzupassen.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse erscheint es bei der Diskussion um das Mindestplatzangebot für Eber sinnvoller, auf Pauschalforderungen zu verzichten und stattdessen eher differenzierte Vorgaben bezüglich des Managements zu erarbeiten.

2. Körpermaße

Das Altersspektrum der 456 gemessenen Eber reichte von 8 bis 98 Monaten.

Bei den Körpermaßen zeigte sich insgesamt eine hohe Schwankungsbreite. Bei einer mittleren Körperlänge von $195,4 \pm 12,5$ cm betrug die Differenz zwischen Minimum und Maximum 54 cm. Die Widerristhöhe ($91,6 \pm 6,4$ cm) variierte zwischen 76 und 107 cm, die Rückenhöhe ($93,2 \pm 6,8$ cm) zwischen 77 und 109 cm. Auch bei älteren und somit ausgewachsenen Ebern konnten Unterschiede von mehr als 35 cm in der Körperlänge und mehr als 25 cm in der Körperhöhe gefunden werden.

An 137 Pietrain-Ebern einer Station konnte gezeigt werden, dass das Wachstum der Eber in Bezug auf die Körperhöhe mit frühestens 24 Monaten abgeschlossen ist, bei der Körperlänge erst mit ca. 33 Monaten.

Im Hinblick auf die gesetzlichen Vorgaben zu Mindestflächen für Eber sind daher - analog zur Situation bei Jung- und Altsauen - differenzierte Vorgaben für Jung- und Alteber gerechtfertigt. Auf Grund der eigenen Untersuchungsergebnisse wird folgende Definition für Jung-eber vorgeschlagen:

Jungeber sind nicht kastrierte männliche Schweine bis zum Alter von 24 Monaten (2 Jahren).

Demzufolge kann für Alteber die nachstehende Begriffsbestimmung definiert werden:

Eber (Alteber) sind nicht kastrierte männliche Schweine ab einem Alter von 24 Monaten.

Weiterhin wurden bei den Körpermaßen sowohl Differenzen zwischen Ebern verschiedener Rassen (bei der Körperlänge bis 11,5 cm und bei der Widerristhöhe bis 9,3 cm) als auch – zumindest bei den Pietrain- und BHZP-Ebern – zwischen Ebern unterschiedlicher Besamungsstationen bzw. Zuchtregionen festgestellt (bei Pietrain: Unterschiede in der Körperhöhe bis 11,3 cm und in der Widerristhöhe bis 4,8 cm).

3. Sauberkeit von Eberbuchten und Ebern

Bei der Bewertung des Sauberkeitszustands von Besamungsebern und ihrer Buchten in drei Besamungsstationen (n = je 1171) konnten überwiegend gute Noten vergeben werden. Stark verschmutzte Buchten wurden nur in etwa 8 % der Fälle gefunden. Bei lediglich 9 Ebern (0,8 %) wurde der Sauberkeitszustand als schlecht bewertet.

Ältere Eber waren – auf einem insgesamt guten Niveau – tendenziell etwas stärker verschmutzt und befanden sich in geringfügig schmutzigeren Buchten als jüngere Tiere.

Im Winter mussten signifikant mehr Buchten (10,8 %) als hochgradig verschmutzt beurteilt werden als im Sommerhalbjahr (5,8 %). Dieser Sachverhalt war in allen drei Stationen zu beobachten.

Hingegen wurde kein Einfluss der Buchtengröße auf den Sauberkeitszustand der Eberbuchten und der darin befindlichen Eber gefunden.

4. Dokumentation der Haltungsbedingungen in Besamungsstationen

Alle Eber in deutschen Besamungsstationen (untersucht: 21 Stationen mit 4338 Eberplätzen) werden in Buchten gehalten, die zumeist über planbefestigten Boden verfügen. Mehr als 99 % der Eber haben die Möglichkeit zu Sicht- und Schnauzenkontakt mit benachbart aufgestellten Tieren. Etwa 67 % der Buchten weisen eine Fläche von $\geq 6 \text{ m}^2$ auf. Ca. 45 % der Eber sind definitionsgemäß Jungeber. Ein Teil dieser Tiere steht in Übereinstimmung mit den Vorgaben der EU-Richtlinie 2001/93/EG in kleineren Buchten (als 6 m^2).

100 % der Eberbuchten werden mit Stroheinstreu bewirtschaftet, eine Entmistung findet im Mittel 3,3 mal pro Woche statt. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache kann die Liegefläche der Tiere als überwiegend trocken, sauber und komfortabel bezeichnet werden.

Die Fütterung der Tiere findet in ca. 78 % der Fälle zweimal täglich statt, in den übrigen Fällen gibt es eine tägliche Fütterungszeit.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass die Haltungsbedingungen in den untersuchten Besamungsstationen, die einen Anteil von 64 % aller deutschen KB-Stationen repräsentieren, im Einklang mit den tierschutzrechtlichen Vorgaben der Europäischen Union stehen.

7. Summary

Investigations on the behaviour, the housing conditions and the body measurements of boars

The aim of this study was to analyse the behaviour of single kept mature boars under special consideration of their use as AI sires. The influence of several factors such as the age of the boars, the season, the size of the boar pen and the type and management of the semen processing center should be investigated. The behaviour of 78 boars was observed in three different semen processing centers as well as that of 4 boars at the institute for animal breeding of the Justus-Liebig-University Giessen; all investigated boars were of the Pietrain breed. The total period of observation was 6984 hours.

Furthermore, body measurements of 456 boars of different age and breeds in three AI stations were conducted with the focus on body length, height at withers and height at the middle of the back. Besides that, the cleanliness of 1171 boars and their pens was evaluated during the summer and winter periods.

A questionnaire survey was carried out in order to reveal the housing conditions in 21 german semen processing centers under the aspects of the size and arrangement of the boar pens and the management of the AI stations.

The results can be summarised as follows:

1. The behaviour of the boars

The boars spent on average 80,7 % of 24 hours lying down, mostly lying fully recumbent with legs stretched out (= “passive lying”). The major resting period for the boars was between 17:00 and 04:00, where only sporadic activity was seen.

A considerable individual variance in the behaviour of the boars was found for all investigated parameters in both the resting and the active behaviour. For example the total lying behaviour of the boars varied in individual cases between 65,3 % and 93,1 % for a 24 hour period.

There was a slightly increased tendency for active behaviour with an increased age of the boars. Younger boars spent more time lying on the sternum (= “active lying”) and less time lying fully recumbent (= “passive lying”) than older boars.

In winter, the daily percentages of walking / standing (7,8 %) and occupation with straw (9,0 %) were higher than in the summer (5,9 % and 7,2 %), thus a higher ratio of resting behaviour was seen in the summer time when compared with the colder season.

The time spent occupied with straw was significantly and positively correlated to the pen size. For the remaining behavioural parameters a tendency of slightly increased activity was found with increasing pen size. A study of four boars in pens of variable size showed no (linear) relationship between the pen size and the behaviour of the boars.

The semen processing center and the interaction of the semen processing center and the season had the highest influence on the behaviour of the boars among all factors investigated in this project. Between the three AI stations differences of up to 5,8 % in the total lying time and of up to 3,7 % in the time spent occupied with straw were found in the mean of all the boars over 24 hours.

The importance of social timers such as feeding, watering and the adding of litter was shown by calculating the daily rhythms for separate behavioural parameters. The temporal relation between these timers and the occurrence of active behaviour in the boars could be demonstrated. The more frequent the boars were caused to stand up due to the social timers, the higher were the daily percentages of walking / standing and occupation with straw.

None of the 82 observed boars showed hints of any kind of behavioural disfunction. The adaptation of their activity patterns to the station's managerial routine as well as the analysis of the boars' lying position with decreasing pen size gave the impression that the boars were able to deal with the different housing conditions.

In this context it would seem more sensible, to base the discussion of pen size in conjunction with the managerial system rather than setting a generalised size limit.

2. Body measurements

The 456 measured boars were between 8 and 98 months old.

The mean total body length from testis to snout of all the boars was $195,4 \pm 12,5$ cm with a range of 54 cm. The withers height ($91,6 \pm 6,4$ cm) ranged from 76 to 107 cm and the height at the middle of the back ($93,2 \pm 6,8$ cm) ranged from 77 to 109 cm. Even in adult boars differences of more than 35 cm for the body length and 25 cm for the body height were found. It was demonstrated in 137 Pietrain boars of one AI station that the body height increased up to an age of 24 months and the body length increased until an age of 33 months was reached. Concerning to the prescribed minimum space requirements of boars it seems justified to make differences between young boars and older boars – as it is done for young sows and older sows. Proposed definitions for young and adult boars were based on the measurements of body size. Young boars are non-castrated male pigs up to an age of 24 months (2 years). Boars (old, adult boars) are non-castrated male pigs of more than 24 months of age.

Furthermore, differences in boar body size were found between boars of different breeds (up to 11,5 cm for the body length and 9,3 cm for the body height).

For Pietrain boars and boars of the breed BHZP differences within the same breed were demonstrated between different AI stations or breeding regions.

3. The cleanliness of the boars and their pens

In most cases good marks were given for the evaluation of the cleanliness of the boars (n = 1171) and their pens in three AI stations. About 8 % of the pens and only 9 boars (less than 1 %) were highly soiled.

Older boars showed a tendency to be a little bit more dirty and were housed in dirtier pens than younger boars, although the cleanliness in general was on a high level.

In winter times significantly more pens (10,8 %) were evaluated as highly soiled than in summer (5,8 %). This fact could be observed in all the three semen processing centers.

No influence of the pen size on the cleanliness of both boar pens and boars could be found.

4. Housing conditions in semen processing centers

21 german semen processing centers with arrangements for 4338 boars were investigated. All boars in these AI stations were kept in pens with mostly solid flooring. More than 99 % of the boars had the possibility to see and interact with other boars (snout contact) housed adjacent to them.

Nearly 67 % of the boar pens had a size of at least 6 m² or more. About 45 % of the boars in the stations were per definition young boars. In agreement with the Commission Directive 2001/93/EC these were partly kept in pens smaller than 6 m².

All boar pens (100 %) had straw as litter material. The mean frequency of cleaning out was 3,3 times a week. In consideration of this, the lying area of the boars could be characterized as dry, clean and comfortable.

In most cases, the boars were fed twice a day (n = 78 %). Otherwise, there was one daily feeding time (n = 22 %).

It can be estimated, that the housing conditions in the investigated semen processing centers (which represent 64 % of all german AI stations) were within the limits set by the animal welfare requirements of the European Union.

8. Literaturverzeichnis

- ACHEBE, CH. (1975): Vergleichende Untersuchungen einiger Verhaltensweisen von konventionellen und frühabgesetzten Ferkeln unter Berücksichtigung des Tierschutzes. Dissertation, Berlin 1975
- ADS (1990): 73 Tiere im durchschnittlichen bundesdeutschen Schweinebestand. In: SUS – Schweine-Zucht und Schweine-Mast 38, Heft 4 (1990)
- ANONYM (1970): Weniger Schweinehalter – größere Bestände. In: SUS – Schweine-Zucht und Schweine-Mast 18, Heft 11 (1970)
- APPLEBY, M.C.; LAWRENCE, A.B.; ILLIUS, A.W. (1987): Influence of neighbours on stereotyped behaviour of tethered sows. *Applied Animal Behaviour Science* 24, 137-146
- ASCHOFF, J. (1979): Circadian rhythm: Influences of internal and external factors on the period measured in constant conditions. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 49, S. 225-249
- BARNETT, J.L.; WINFIELD, C.G.; CRONIN, G.M.; HEMSWORTH, P.H.; DEWAR, A.M. (1985): The effect of individual and group housing on behavioural and physiological responses related to the welfare of pregnant pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 14, 149-161
- BARTELS, E.F. (1972): Die Herzzeitwerte des nicht fixierten Schweines in Abhängigkeit vom Lebensalter, Körpergewicht, Körperlänge, Brustumfang und Widerristhöhe sowie dem Zeitpunkt der Untersuchung nach der letzten Fütterung. Dissertation, Hannover 1972.
- BEKKERING, J.; BRANDT, H.; HOY, ST. (2003): results of continuous measurements of ear temperature in boars. Proc. 1st ECPLF (European Congress Precision Livestock Farming), Wageningen Academic Publishers, S. 23-26
- BERGENTHAL-MENZEL-SEVERING, U. (1983): Untersuchungen zur Methodik ethologischer Beobachtungen bei säugenden Sauen und Ferkeln. Dissertation, Bonn 1983
- BEUERLE, W. (1975): Freilanduntersuchungen zum Kampf- und Sexualverhalten des europäischen Wildschweines. *Z. Tierpsychol.* 39: 211-258
- BML (1984): Weniger Schweinehalter. In: SUS – Schweine-Zucht und Schweine-Mast 32, Heft 7 (1984)
- BOBACK, A.W. (1957): Das Schwarzwild, Biologie und Jagd. Neumann-Verlag, Radebeul
- BRIEDERMANN, L. (1971): Ermittlungen zur Aktivitätsperiodik des mitteleuropäischen Wildschweines. *Zool. Garten N F.* 40: 302-327
- BRUININX, E.M.A.M.; VERMEER, H.M.; VEREIJKEN, P.F.G.; WASSENAAR, T.; SWINKELS, J.W.G.M. (1998): Hoktype en welzijn van K.I.-beren. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, NL

- BUCHENAUER, D. (1986): Symptome des Wohlbefindens oder Unwohlseins beim Schwein unter Berücksichtigung intensiver Haltungsbedingungen. In: MILITZER, K.: Wege zur Beurteilung tiergerechter Haltungsbedingungen bei Labor-, Zoo- und Haustieren. Verlag Paul Parey, 54-65
- BUCHENAUER, D.; SCHMIDT, TH.; NEVES, A.; WREDE, J. (1997): Das Verhalten von Sauen und Ferkeln in Abhängigkeit vom Typ der Abferkelbucht. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1997, KTBL-Schrift 380, S.143-152 – Verlag KTBL, Darmstadt
- CORDOBA-DOMINGUEZ, J.; DUNNE, J.H.; CLIFF, A.H.; MACPHERSON, O.; MENAYA, C.M.; VIDAL, J.M.; ENGLISH, P.R. (1991): Evaluation of the Behaviour of Mature Boars housed in Groups of Four. *Animal Production* 52 (1991), 578
- DARDAILLON, M. (1988): Wild boar social grouping and their seasonal changes in the Camargue, Southern France. *Z. Säugetierkd.* 53: 22-30
- DE KONING, R. (1985): On the well-being of dry sows. Dissertation, Utrecht (NL) 1985
- DIMIGEN, J.; DIMIGEN, E. (1971): Aggressivität und Sozialverhalten beim Schwein. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 78, 461-466
- EIBL-EIBESFELD, I. (1980): Grundriss der vergleichenden Verhaltensforschung. Verlag Pieper, München
- EKESBO, I. (1984): Methoden der Beurteilung von Umwelteinflüssen auf Nutztiere unter besonderer Berücksichtigung der Tiergesundheit und des Tierschutzes. *Wiener tierärztliche Monatsschrift* 71, H. 6/7, 186-190
- ERNST, E.; STAMER, S.; GERTKEN, G. (1993): Tiergerechte Gruppenhaltung bei Zuchtsauen. KTBL-Schrift 357, Verlag KTBL, Darmstadt
- ERNST, E.; ARKENAU-SELLENRIECK, E.; GERTKEN, G.; KLOBASA, F.; MÜLLER, K.; SCHERNEWSKY, K.; SCHLICHTING, M.; STAMER, S. (1994): Der Einfluß von Einzel- bzw. Gruppenhaltung auf das Verhalten, die Gesundheit und Leistung von Sauen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994, KTBL-Schrift 370, S.151-??? – Verlag KTBL, Darmstadt
- ETTER-KJELSAAS, H. (1986): Schweinemast im Offenfront-Tiefstreustall. *Tierhaltung*, Bd. 16. Basel, Birkhäuser
- FELLER, B. (1998): Zwei Jahre Erfahrungen mit dem Profi-Deckstall. *Schweinezucht und Schweinemast*, H. 6, 32-34
- FIEDLER, E. (1975): Haltungssysteme bei Schweinen aus verfahrenstechnischer Sicht. In: *Haltungssysteme und Verhaltensanpassung*. Darmstadt, KTBL, S. 110-115 (KTBL-Arbeitspapier 31)

- FISHER, D. (1990): The application of electronic identification to groups of farrowing and lactating sows in straw bedded housing. Proceedings of the International Symposium on "Electronic Identification in Pig Production". England, Warwickshire, Stoneleigh, 23. - 26. Sept. 1990, S. 101-110
- FRASER, D. (1975): The effect of straw on the behaviour of sows in tether stalls. *Animal Production* 21, 59-68
- FRASER, D. (1985): Selection of bedded and unbedded areas by pigs in relation to environmental temperature and behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 14, 117-126
- GRAUVOGL, A. (1970): Angewandte Ethologie beim Hausschwein. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 77, 126-132
- GRAUVOGL, A. (1987): Erfüllen die Haltungssysteme die Bedürfnisse? *Der Tierzüchter* 39, S. 527-529
- GUNDLACH, H. (1968): Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim Europäischen Wildschwein (*Sus scrofa* L.). *Zeitschrift für Tierpsychologie Berlin* (1968) 25, 955-995
- GUY, J.H.; ROWLINSON, P.; CHADWICK, J.P.; ELLIS, M. (2002): Behaviour of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 75: 193-206
- HARTUNG, J. (2000): Anmerkungen zum Tierschutz in der Nutztierhaltung. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 107, 503-506
- HEEGE, H.J.; DE BAEY-ERNSTEN, H. (1991): Alle gegen eine? *Landtechnik* 46, H.3, 104-106
- HEHNE, E. (1984): Wachstum und Entwicklung als Grundlage der Fleischproduktion. In: PFEIFFER (Hrsg.): *Tierproduktion – Schweinezucht*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1984
- HELLWIG, E.G. (1994): Gedanken zum Einsatz der Deckeiber im Ferkelerzeugerbetrieb (1, 2 und 3). *Schweinewelt*, 1994 (April, Juni, August)
- HEMSWORTH, P.H.; FINDLAY, J.K.; BEILHARZ, R.G. (1978): The importance of physical contact with other pigs during rearing on the sexual behaviour of the male domestic pig. *Animal Production* 27: 201
- HEMSWORTH, P.H.; HANSEN, C.; WINFIELD, C.G. (1989): The Influence of Mating Conditions on the Sexual Behaviour of Male and Female Pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 23: 207-214

- HESSE, D. (1991): Beurteilung unterschiedlicher Haltungsverfahren für ferkelführende Sauen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL-Schrift 351, S.199-??? – Verlag KTBL, Darmstadt
- HESSEL, E.F.; VAN DEN WEGHE, H. (2002): Bewegungsbucht im Abferkelstall – Auswirkungen auf das Aktivitätsverhalten der Sauen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2002, KTBL-Schrift 418, S.166-173 – Verlag KTBL, Darmstadt
- HOFMANN, F. (1959): Tierzucht-Praktikum. Beurteilung der Schweine. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin
- HORNAUER, N.; HAIDN, B. (2002): Tierverhalten von Zuchtsauen im Außenklimastall. Landtechnik 3/2002, S. 162-163
- HÖRNING, B. (1999): Artgemäße Schweinehaltung – Grundlagen und Beispiele aus der Praxis. 4. unveränderte Auflage, Stiftung Ökologie und Landbau
- HOY, ST. (1998a): Nutzung der Infrarot-Videotechnik in der angewandten Nutztierethologie. Tierärztl. Umschau 53: 554-559
- HOY, ST. (1998b): Anwendung der computergestützten Verhaltensauswertung in der Nutztierethologie mit Hilfe des OBSERVER/Video-Tape-Analysis-Systems. Tierärztl. Umschau 53: 606-613
- HOY, ST.; ZIRON, M.; LEONHARD, P.; OPPONG SEFA, K. (2001): Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten ad libitum gefütterter tragender Sauen in Gruppenhaltung an Rohrautomaten. Archiv für Tierzucht 44 (2001) 6, 629-638
- IMMELMANN, K. (1982): Wörterbuch der Verhaltensforschung. Verlag Parey, Berlin
- JENSEN, P.; WOOD-GUSH, D.G.M. (1984): Social interactions in a group of free-ranging sows. Applied Animal Behaviour Science 12: 327-337
- JOHNSON, Z.B.; NUGENT, R.A. (2003): Heritability of body length and measures of body density and their relationship to backfat thickness and loin muscle area in swine. Journal of Animal Science 81: 1943-1949
- JONGMANN, E.C.; HEMSWORTH, P.H.; GALLOWAY, D.B. (1996): The influence of conditions at the time of mating on the sexual behaviour of male and female pigs. Applied Animal Behaviour Science 48: 143-150
- KLATT, G.; GLENDE, P.; BRAUER, P. (1975): Tierkörpermaße bei Schweinen als Grundlage für tiergerechte Stand- und Buchtenkonstruktionen. Tierzucht 29: 420-422
- KLEMENT, G.; SCHWARZ, H.-P. (1990): Abruffütterung in der Jungsauenaufzucht. DGS 24, 717-721

- KÖHLER, L. (1972): Vergleichende Betrachtung von Längenmaßen und Winkelmaßen und deren metrische Erfassung am lebenden Tier zweier Zuchtrichtungen des Deutschen veredelten Landschweines. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades bei dem Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen; Gießen 1972
- KRIEGER, R. (2002): Aktuelle Entwicklung der Tierschutzrechtsetzung (Schweinehaltung). Dtsch. tierärztl. Wschr. 109, 85-87
- KRETSCHMER, M.; LADEWIG, J. (1992): Zur quantitativen Messung der Nachfrage nach Umweltfaktoren beim Schwein mit Hilfe der operanten Konditionierung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1992, KTBL-Schrift 356, S.127-139 – Verlag KTBL, Darmstadt
- LADEWIG, J.; ELLENDORFF, F. (1983): The sleep-waking pattern and behaviour of pigs kept in different husbandry systems. In: SMIDT, D. (ed.): Indicators Relevant to Farm Animal Welfare. Marinus Nijhoff Publ., The Hague, 55-60
- LEHMANN, B. (1991): Einfluss der Gruppenhaltung mit Abruffütterung auf das Verhalten von Sauen im Vergleich zu Einzelhaltung und Gruppenhaltung mit Einzelfressständen. Dissertation, München 1991
- LIGHTFOOT, A. (1986): Erfahrungen mit der Abruffütterung. Top agrar 9, S. S22-S25
- LINN, S.; WANDEL, G. (2004): Wildkunde: Schwarzwild. In: Vor und nach der Jägerprüfung (Hrsg: Krebs, H.) BLV Verlagsgesellschaft mbH, München 2004
- LOHSE, E. (1977): Einfluss unterschiedlicher Umwelttemperaturen auf die motorische Aktivität von Ferkeln. Dissertation, Berlin 1977
- LUCE, W.G. (2002): Managing Herd Boars. Oklahoma Cooperative Extension Service; Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, F-3651
- MARX, D.; BUCHHOLZ, M.; MERTZ, R. (1988): Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus bei frühabgesetzten Ferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987, , KTBL-Schrift 323, S.9-35 – Verlag KTBL, Darmstadt
- MARX, D.; BUCHHOLZ, M. (1991): Ethologische Wahlversuche mit frühabgesetzten Ferkeln während der Haltung in Buchten mit unterschiedlicher Anwendung von Stroh. 2.Mitteilung: Auswirkungen verschiedener Anwendungen des Strohs bei unterschiedlichen Flächengrößen. Dtsch. tierärztl. Wschr. 93, 75-80
- MATHESON, F.; BAXTER, M.R.; CLOUGH, C.E. (1983): Space for turning round by sows. Scottish Farm Building Investigation Unit. Internal Report, Aberdeen 1983.

- MAUGET, R. (1981): Behavioural and reproductive strategies in wild forms of *sus scrofa* (European wild boar and feral pigs). In: SYBESMA, W. (Hrsg.): The welfare of pigs. The Hague u.a.: Nijhoff, 3-13
- MEYER, P. (1984): Taschenlexikon der Verhaltenskunde. 2. Auflage, UTB Schöningh, Paderborn
- MÜLLER, T. (2000): Erarbeitung einer Methode zur linearen Beschreibung des Exterieurs beim Schwein im Hinblick auf eine mögliche Einbeziehung in die Zuchtwertschätzung. Dissertation, Halle 2000
- MUBLICK, M. (2000): Untersuchungen zum Einfluss der Haltungsverfahren im Besamungszentrum (Intensivbesamungszentrum bzw. herkömmliches Besamungszentrum nach „Düsser Modell“) auf das Verhalten und die Fortpflanzung bei Sauen. Dissertation, Giessen 2000
- MUBLICK, M.; HOY, ST. (2000): Intensivdeckstall oder herkömmliches Besamungszentrum? Schweinezucht und Schweinemast 3/2000: 12-15
- PEITZ, B.; PEITZ, L. (1993): Das Schwein und sein Verhalten. In: Schweine halten (Ulmer-Verlag)
- PETCHEY, A.M.; HUNT, K.A. (1989): Boar and service accommodation. Farm Building Progress 98 (October 1989): 13-17
- PETCHEY, A.M.; HUNT, K.A. (1990): The boar: size and space requirements. Farm Building Progress 99 (January 1990): 17-20
- PFLUG, R. (1976): Geburtsverhalten von Sauen und Verhaltensweisen ihrer Ferkel. KTBL-Schrift 208, Verlag KTBL, Darmstadt
- PORZIG, E.; LIEBENBERG, O. (1977): Untersuchungen zum Verhalten von Mastschweinen unter besonderer Berücksichtigung der Ontogenese von Verhaltensweisen. 1. Mitteilung: Zur Entwicklung des Liegeverhaltens und Sitzens. Archiv für Tierzucht 20: 107-117
- RHEIN, C. (2002): Entwicklung der Tierschutzrechtsetzung der EG. Dtsch. tierärztl. Wschr. 109, 84-85
- RICHTLINIE DES RATES (91/630/EWG) vom 19. November 1991 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen
- RICHTLINIE 2001/88/EG DES RATES vom 23. Oktober 2001 zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen
- RICHTLINIE 2001/93/EG DES RATES vom 09. November 2001 zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen

- RUSHEN, J.P. (1985): Stereotypies, aggression and the feeding schedules of tethered sows. *Applied Animal Behaviour Science* 14, 137-147
- SAMBRAUS, H.H. (1978): Ethopathien. Seminar Angewandte Ethologie und Statistik, Grub, 9.-14.10.1978
- SCHÄFER-MÜLLER, K.; STAMER, S.; ERNST, E. (1995): Verhalten und Schäden tragender Sauen in Gruppenhaltung mit Abruffütterung (unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Stroh). In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1995, KTBL-Schrift 373, S.93-103 – Verlag KTBL, Darmstadt
- SCHÄFER-MÜLLER, K.; REINSCH, N.; HARTWIGSEN, R.; ERNST, E. (1997): Untersuchungen zur Gruppenhaltung tragender Sauen unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses von Stroh auf Leistung, Konstitution und Verhalten. 2. Mitteilung: Verhalten der Sauen. *Züchtungskunde* 69 (1), S.62-72
- SCHEIBE, K.M. (1987): Nutztierverhalten Rind-Schwein-Schaf. Jena, VEB Gustav Fischer
- SCHIESS, C. (1977): Ermittlung des Tagesethogrammes von Galtssauen mit Einzelfütterung, Tiefstreu und Auslauf sowie der Fruchtbarkeit und der Gesundheit bei verschiedenen Aufstallungssystemen. Diplomarbeit, Zürich 1977, ETH, Institut für Tierzucht
- SCHMIDT, L. (1975): Auch die Schweinebesamung dient dem Fortschritt. In: Schweinezucht und Schweinemast, Heft Nr. 2/1975
- SCHOUTEN, J.W. (1988): Onderzoek naar de invloed van het starttijdstip van de voercyclus op het voerstationgebruik, de activiteit en het agressiegedrag van drachtige zeugen. Niederlande, Rosmalen, PV-report P 3.21
- SCHREMMER, H.; DECKERT, R. (1967): Untersuchungen über das Verhalten und die Leistung säugender Sauen bei Anbindehaltung. *Archiv für Tierzucht* 10, H. 5, S.399-409
- SCHRENK, H.-J. (1981): Der Einfluss von Licht und Futtergabe auf den Tagesrhythmus der Aktivität von Ferkeln. Dissertation, Hohenheim 1981
- SCHRENK, H.-J.; MARX, D. (1982): Der Aktivitätsrhythmus von Ferkeln und seine Beeinflussung durch Licht und Futtergabe. 2.Mitteilung: Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss von Licht und Futtergabe. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 95, S. 61-65
- SCHULZ, K. (2000): Künstliche Besamung weiter im Aufwind. In: Fruchtbarkeit im Sauenstall. Top-agrar Fachbuch, 2000, S. 6-7
- SCHUMANN, B.; HÜHN, U. (2002): Künstliche Besamung nicht ohne Eberkontakt! *Schweinezucht und Schweinemast* 3/2002: 36-39
- SCHUNKE, B. (1980): Verhaltensanomalien bei Zuchtsauen im Kastenstand. Dissertation, München 1980

- SIGNORET, J.P. (1970): Das sexuelle Verhalten der Schweine. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 77, 132-134 (1977)
- SINGLETON, W.L. (2001): State of the art in artificial insemination of pigs in the United States. Theriogenology 56: 1305-1310
- SMIDT, D.; LADEWIG, J.; SCHLICHTING, M.C. (1991): Tagesrhythmen und Zeitverschiebung – ein Tierschutzproblem? Dtsch. tierärztl. Wschr. 98, 19-23
- SNETHLAGE, K. (1957): Das Schwarzwild. Paul Parey, Hamburg und Berlin
- STANDING COMMITTEE OF THE EUROPEAN CONVENTION for the protection of animals kept for farming purposes: Recommendation concerning pigs revised by the Standing Committee at its 38th meeting on 23-26 November 1999
- STAUFFACHER, M. (1991): Verhaltensontogenese und Verhaltensstörungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990, KTBL-Schrift 344, S.9-22 – Verlag KTBL, Darmstadt
- STOLBA, A. (1988): Ethograms of the domestic pigs and European wild boar. In: The Library of the Association for the Study of Animal Behaviour, S. 287-298
- STOLBA, A.; WOOD-GUSH, D.G.M. (1989): The behaviour of pigs in a semi-natural environment. Animal Production 1989, 48: 419-425
- STUHEC, I. (1984): Ethologische und verhaltensphysiologische Untersuchungen zur Belastung von Jungsauen durch verschiedene Haltungssysteme. Dissertation, Kiel 1984
- STUHEC, I.; SCHLICHTING, M.C.; SMIDT, D.; THIELSCHER, H.-H.; UNSHELM, J. (1983): Ethologische und biochemische Parameter als Indikatoren für einen Vergleich von Haltungssystemen bei Jungsauen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983, KTBL-Schrift 299, S.46-64 – Verlag KTBL, Darmstadt
- SUNDRUM, A.; ANDERSSON, R.; POSTLER, G. (1994): Tiergerechtheitsindex 200/1994 – Ein Leitfaden zur Beurteilung von Haltungssystemen. Köllen-Verlag, Bonn
- TERLOUW, E.M.C.; LAWRENCE, A.B.; ILLIUS, A.B. (1991): The influence of feeding and physical restriction on development of stereotypies in sows. Animal Behaviour 42, 981-992
- TONN, S.R.; DAVIS, D.L.; CRAIG, J.V. (1985): Mating behaviour, boar-to-boar behaviour during rearing and soundness of boars penned individually or in groups from 6 to 27 weeks of age. Journal of Animal Science (1985) 61, 287-296
- TRIEBLER, G.; THIEDE, G. (1966): Kleines abc - Schweine. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1966

- TROXLER, J.; STEIGER, A. (1981): Indikatoren für nicht tiergerechte Haltungsformen in der Schweinehaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981, KTBL-Schrift 281, S.150-154 – Verlag KTBL, Darmstadt
- TSCHANZ, B. (1986): Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung – ein ethologisches Konzept. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986, KTBL-Schrift 319, S.9-17 – Verlag KTBL, Darmstadt
- VAN PUTTEN, G. (1977): Die Problematik des Wohlbefindens bei Schweinen in intensiven Haltungssystemen. Rapport B. 127, I.V.O. Zeist, 1977
- VAN PUTTEN, G. (1978): Schwein. In: Nutztierethologie (H.H. Sambras)
- VAN PUTTEN, G. (1984): Ergebnisse der angewandten Verhaltensforschung beim Schwein und ihre Umsetzung in die Praxis. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1984, KTBL-Schrift 307, S.31-50 – Verlag KTBL, Darmstadt
- VAN PUTTEN, G. (1992): Forschungsergebnisse und Erkenntnisse zur tiergerechten Schweinehaltung. Züchtungskunde 64, S.209-216
- VAN PUTTEN, G.; DAMMERS, J. (1976): Ferkel in einer reizarmen Umwelt. In: Probleme tiergerechter Haltung. KTBL-Arbeitspapier 36, S.30-42 – Verlag KTBL, Darmstadt
- VAN ROOIJ, A. (1989): Onderzoek naar de invloed van de voerfrequentie op het voerstationgebruik, de activiteit en het agressiegedrag van drachtige zeugen. Niederlande, Rosmalen, PV-report P 3.34
- VERORDNUNG zum Schutz von Schweinen bei Stallhaltung (Schweinehaltungsverordnung). Neufassung vom 18. Februar 1994, geändert durch Verordnung vom 02. August 1995
- VON BORELL, E. (1998): Belange des Tierschutzes in der Rinder und Schweinehaltung. Züchtungskunde 70 (6), 436-445
- VON BORELL, E.; Lengerken, G. von; RUDOVSKY, A. (2002): Tiergerechte Haltung von Schweinen. In: Methling, W. und Unselm, J. (Hrsg.): Umwelt- und tiergerechte Haltung von Nutz-, Heim- und Begleittieren (Verlag Paul Parey)
- VON ZERBONI, H.N. (1977): Untersuchungen zum Verhalten von Zuchtsauen in unterschiedlichen Aufstallungsformen unter besonderer Berücksichtigung des Tierschutzes. Dissertation, Wien 1977
- VON ZERBONI, H.N.; GRAUVOGL, A. (1984): Spezielle Ethologie Schwein. In: BOGNER, H. und GRAUVOGL, A. (Eds.): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Ulmer-Verlag, Stuttgart, S. 246-296
- WECHSLER, B. (1992): Zur Genese von Verhaltensstörungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL-Schrift 351, S.9-16 – Verlag KTBL, Darmstadt

- WECHSLER, B. (1997): Schwein. In: Das Buch vom Tierschutz (H.H. Sambraus und A. Steiger, Enke-Verlag)
- WELFARE OF PIGS REGULATIONS (1991): Statutory Instrument 1991 No.1477: Animals
Prevention of cruelty
- ZDS BONN (2000): ZDS – Schweineproduktion 1999
- ZDS BONN (2002): ZDS – Schweineproduktion 2001

Anhang I: Fragebogen zur Situationsanalyse in deutschen Eberstationen

F R A G E B O G E N

I) Betriebsübersicht

1. Anzahl Eberbuchten in der gesamten Station
Anzahl aktuell gehaltener Eber insgesamt in der Station

2. Anzahl verschiedener Ställe bzw. Stallabteilungen sowie zugehöriges Bau- bzw. Modernisierungsjahr

Stall bzw. Stallabteil (Bezeichnung oder fortlaufende Nummer)	Jahr (Bau/Umbau)	Anzahl Buchten im Stall (-abteil)	Anzahl versch. Haltungssysteme im Stall (-abteil)
1)			
2)			
3)			
4)			
...			

in Stall (-abteil) Nr.

3. Lüftungsprinzip: () freie Lüftung
 () Unterdrucklüftung
 () Überdrucklüftung
4. Heizung () keine
 () bei Bedarf (z.B. Gaskanone)

Bemerkungen:
.....

Bitte Bildmaterial und Bau-Skizzen zu den Ställen bzw. Stallabteilen und Haltungssystemen beifügen, soweit vorhanden.

II) Technische Beschreibung von Stall bzw. Stallabteil Nr.

(je Haltungssystem 1 gesondertes Blatt)

1. Bodengestaltung der Buchten:

– Anteil planbefestigter Boden%

– Anteil perforierter Boden%

2. Stroheinstreu () ja () nein

falls ja: Entmistung () täglich mal/Woche

3. falls perforierter Boden vorhanden:

Schlitzweitemm Auftrittsbreitemm

bei Lochböden : Durchmesser der Löcher mm

4. Sonstige Bodenbeschreibung (z.B. Neigung; Oberflächenstruktur usw.)

.....

.....

5. Buchtenwände mit () / ohne () Sichtkontakt zu anderen Ebern?

6. Haben alle Buchten dieses Stallabteils gleiche Maße ?

() ja → Maße: m x m

() nein → bitte vorkommende Buchtenmaße in Tabelle eintragen !!

Buchtengröße	Anzahl der Buchten
..... m x m	
..... m x m	
.....	

7. bei unterschiedlich großen Buchten: Wie erfolgt die Buchtenbelegung ?

() nach Alter () nach Rasse

() nach Größe () zufällig (ohne besonderes System)

() nach Gewicht

8. Versorgung der Schweine

- a) Fütterungshäufigkeit ☐ 1 x täglich ☐ 2 x täglich ☐ häufiger

- b) Wasserversorgung () ad lib () rationiert

Tränk-Technik

- c) Bemerkungen:

9. Beleuchtung

- Tageslicht ja () nein ()

- Relation Fenster- : Bodenfläche 1 :

- Zusatzbeleuchtung nein () ja () wenn ja: Dauer Std./Tag

10. Beschäftigungsmaterial

11. Sonstige Buchtenmerkmale

III) Erfahrungsbericht: Zustand der Tiere in diesem Stallabteil bzw. Haltungssystem

(ggf. nach Ebergewicht oder -größe differenziert)

Bemerkungen:

1. Drehmöglichkeit in der Bucht () gut () mittel () schlecht

2. Klauenabrieb () gut () mittel () schlecht

3. Rutschrisiko - Bucht () gering () mittel () hoch

- Kotbereich () () ()

4. Verletzungen (Beine; Klauen) () selten () mittel () häufig

5. Sauberkeit der Buchten () gering () mittel () gut

- Sauberkeit der Eber () gering () mittel () gut

6. Sonstige Beobachtungen.....

Ich erkläre:

Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe.

Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

Danksagung

Bedanken möchte ich mich bei allen denjenigen, die mich im Verlauf der Entstehung dieser Dissertation unterstützt haben:

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. St. Hoy für die Überlassung des Themas, für die erstklassige Betreuung während der praktischen Durchführung und der Auswertung des Datenmaterials sowie für die konstruktive Durchsicht des Manuskripts.

Des weiteren danke ich Herrn Prof. Dr. H. Würbel für die Bereitschaft, die Mitbetreuung der Arbeit zu übernehmen.

Herrn Prof. Dr. H. Brandt danke ich für die Hinweise und Mithilfe bei der statistischen Bearbeitung der Daten.

Dem Förderverein Biotechnologieforschung der Deutschen Schweineproduktion e.V. danke ich für die Bereitstellung der finanziellen Mittel für die durchgeführten Untersuchungen.

Besonderer Dank gilt auch den Verantwortlichen und Mitarbeitern der Besamungsstationen, in denen die Untersuchungen stattfanden, ohne deren Bereitschaft zur Kooperation und tatkräftige Hilfeleistung die Anfertigung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Ebenso gilt mein Dank dem Team des Oberen Hardthofes für die gute Zusammenarbeit.

Nicht vergessen möchte ich, den Mitglieder der Arbeitsgruppe Tierhaltung des Instituts für Tierzucht und Haustiergenetik der JLU Gießen zu danken, die immer ein offenes Ohr hatten, wenn kleinere oder größere Probleme im Verlauf der Untersuchungen auftraten oder es einfach nur darum ging, praktische Hilfestellung (z.B. beim Auf- und Umbauen der Videotechnik oder dem Vermessen der Eber) zu leisten.

Schließlich möchte ich mich noch bei meiner Familie und bei all denjenigen aus meinem persönlichen Umfeld bedanken, die mir Ansporn und moralische Unterstützung bei der Anfertigung dieser Dissertation gegeben haben.